

目 次

序章	章 はじめに	
1.	京都工芸繊維大学、トップメッセージ	3
2.	トピックス	4
3.	本報告書の作成にあたって	6
4.	本学の概要	7
5.	ISO14001認証取得の経緯と環境マネジメントシステム運用の経過	8
第1章	章 環境マネジメント	
<u>التحج</u>	 	10
1.2		13
	主要な指標等の推移	14
	京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み	15
	2014年度の環境目的・目標と達成度の概要	21
1.0		
第2	章 環境保全活動への取り組み	
2.1	法規制等の順守	23
2.2	組織と環境要員	28
2.3	環境目的・環境目標・実施計画の実行	29
2.4	キャンパスの安全衛生への取り組み	46
第3章	章 環境教育・環境研究	
3.1	環境教育の推進	49
3.2	環境研究の推進	55
	環境活動にかかわる研究	
	1) LED 光による低環境負荷と人の安心歩行支援	
	情報工学・人間科学系 森本 一成	56
	2) 湖沼の生態系シミュレーションに向けて	
	機械工学系 西田 秀利	58
3.3	環境関連の研究テーマ	60

第4	草 「坂項」ミューケーション				
4.1	環境に関連する情報発信と社会貢献活動				62
4.2	未利用資源有効活用研究センターの活動				66
4.3	地域に開かれた環境マネジメント				67
4.4	学内の環境コミュニケーション				68
4.5	苦情や問い合わせ				68
第5章	章 事業者との連携				
5.1	構内事業者(生協)の取り組み				69
	― 使用済み食用油のリサイクル ―				
5.2	関係事業者との連携				70
第三者	当意見				72
		千葉科学大学 副学長	伊永	隆史	
環境領	当ガイドラインとの比較				74
-ンパく・ン し に					,

はじめに

1. 京都工芸繊維大学、トップメッセージ



京都工芸繊維大学学長 最高管理者 古山 正雄

2015年は国立大学にとって節目の年である。第二期目標期間の最終年であり、法人化10年の経験を踏まえ、また大学改革加速期間の成果を踏まえ、第三期中期計画に向けての準備に集中する時期である。本学は、国立大学の3つの類型のどこに入るか、それに基づいて第三期中期目標・中期計画を策定し、実行すべき事業の概算要求をまとめなければならない。環境という主題に関しても、建物整備、安全・安心、省エネルギー計画、地域活性化との関係など幅広い領域で、本学が果たすべき役割を、中期計画やキャンパスマスタープランを通じて公表することが求められている。

文部科学省においても、第三期中期計画の枠組みや方向性が議論され、各大学に示されようとしている。大切なことは、国立大学の中期計画は国際標準に照らして水準以上でなければならないということである。私自身も、昨年12月にアメリカ東海岸の有力校を訪れ、キャンパス計画の先進事例を視察した。久々の東海岸であったが、強く印象に残った事例を紹介しておきたい。

第一の事例は、ジェネリアファームというワシントン DC 近郊の民間研究所である。ショウジョウバエ研究をはじめとするバイオ研究において有名な研究所である。その管理運営の理念は、「スモール・ラボ&ビック・サイエンス」というものであり、1 ユニット 7 名の研究員を原則として、施設・設備・人件費が予算化され、試薬のストックや補充のための動線が明確に空間化されている。省エネや環境計画では、屋上や山腹の活用など、土地条件を活用する工夫がなされている。しかし何よりも重要なことは、研究ユニットの規模を厳守すること、6 年間の研究期間を厳守すること、尖った研究、オリジナリティのある研究だけを評価するという明確な運営指針である。研究活動においては、リスクをとれ、他所でできる研究はするな、ということが原則となっている。施設マネジメントにおいては、規模拡大を認めないという強い運用基準こそ研究の質を高めるという確信が大変印象的であった。

第二の事例は、イエール大学のサステイナブルオフィスの活動である。このオフィスは、全米のサステイナブル運動を主導している所である。ほとんどが女性研究者からなるチームであり、建設部局とは独立の活動組織である。地元自治体と協働して省エネ活動、環境教育、省エネ建物の企画設計など幅の広い活動を行っている。今後、ヨーロッパや北米のサステイナブルキャンパス活動の中心として運動を主導していくものと期待されている。

さて本学では、第三期にむけて、安全管理と環境管理の二つを両輪として動かすためにそれらを一元的に実行できる組織に改組する。また施設整備は別組織として位置づける。これまでの実績を踏まえ、本学の環境活動が、国際的にも評価されるようなより具体的な活動を行いたい。

2. トピックス

● 第6回エコ大学ランキングにおいて、本学が最高評価(5つ星)を獲得

NPO 法人エコ・リーグが主催する「エコ大学ランキング」は、全国の大学を対象に実施する「大学における環境対策等に関する全国調査」に基づき、各大学の環境対策の取り組み状況を評価するもので、本学は2014年度の「第6回エコ大学ランキング」において「最もエコな大学」の一つに選ばれ、表彰された。今回は146校から調査の回答が寄せられ、本学は、「廃棄物・資源循環」、「環境人材育成・研究」、「環境マネジメント・USR」の3つの部門で最高評価(5つ星)を獲得し、総合部門でも最高評価の「5つ星エコ大学」に選ばれた。

最高評価の背景には、本学が他校に先駆けて環境マネジメントシステム(EMS)を構築して2001年にはISO14001を取得し、2003年には理工系大学では全国初となる学生を含めての全学拡大取得を行い、長年にわたり継続的にエネルギー、紙など資源の使用量削減、廃棄物の削減・3R活動、廃液・廃棄物管理、化学物質管理など環境負荷低減に積極的に取り組んできたことがある。さらに、EMSでの教育研修や2012年からの4月の「環境安全教育デー」(通常の講義を行わず全学的に環境安全の取組を実施)などの積極的な環境安全教育、環境安全研究並びに本学学生がもつ高い"環境マインド意識"などが高く評価された。



エコ大学ランキング表彰式



表彰式でのプレゼンテーション

2015年1月30日の表彰式には、大谷芳夫理事・副学長、環境科学センター長の柄谷 肇教授、センター次長の山田 悦教授、総務企画課環境安全室の伊藤滋延副課長及び工芸科学部4回生の上田智也君の5名が出席した。表彰式後、柄谷センター長が本学の環境に対する取組についてプレゼンテーションを行った。大谷理事・副学長は、「今回の受賞を励みとしてさらに全学を挙げて環境安全マインドの醸成に努めたいと思う。」と語っている。また、上田君は、「学生一人一人がエコのこと、環境のことを継続していけたらと思う。」とコメントした。なお、本学は、このエコ大学ランキングにおいて2013年度も4位に入賞するなど、エコに関する長年の取組が高く評価されている。

●「産廃処理・3R 等優良事業場」に認定

京都市は、大規模事業所を対象に事業ごみの減量及び再資源化への積極的な取組を顕彰する「ごみ減量・3R活動優良事業所」認定制度を2012年度に創設し、産業廃棄物についても、その適正処理の確保や3Rの推進等に向けた排出事業者全体の意識の向上を目的として、2013年度に、「産廃処理・3R等優良事業場」の認定制度を創設している。

本学は既に2013・2014年度の「ごみ減量・3R活動優良事業所」に認定されているが、このたび、一般廃棄物に加えて産業廃棄物についても削減(reduce)、再利用(reuse)、再資源化(recycle)の3R活動への取組が認められて2014年度の「産廃処理・3R等優良事業場」に認定され、2015年3月7日イオンモールKYOTOにて行われた認定証授与式において表彰された。表彰式には、施設マネジメント課から岡田修一課長、中野啓吾係長の2名が出席した。

本学は、前身校の創設から100年を超える歴史の中で、常に人間と自然環境との調和を重視した教育研究を進めてきている。今回の「産廃処理・3R等優良事業場」への認定は、本学の環境への取組がよりいっそう評価された形となった。



京都市「産廃処理・3R 等優良事業場」認定証授与式



表彰を受ける施設マネジメント課岡田課長

3. 本報告書の作成にあたって

京都工芸繊維大学では、地球環境や地域環境の保全や改善のための教育・研究を推進し、また、それに伴うあらゆる活動において環境との調和と環境負荷の低減に努める等、積極的に環境活動に取り組んでいる。2001年9月には一部のサイトでISO14001を正式認証取得し、2003年9月には全学で拡大取得した。学生を含めての全学取得は理工系大学では全国初である。その後2004年、2007年、2010年と更新を重ね、2013年には4回目の認証更新を行った。この間、学生を含めた全構成員の努力により環境マネジメントシステムを運用し、「エコキャンパス」の構築と「環境マインド」をもつ人材育成に努めてきたが、2004年に労働安全衛生法が適用されてからは、安全に関わる管理をさらに強化したシステムとし、環境と安全両方の管理を行い、「環境安全マインド」をもつ人材の育成をめざしている。

また、積極的に環境活動を行ってきた大学として、義務化されていないが2006年に「京都工芸繊維大学環境報告書2005, 2006合併号」を発行した。その後は毎年「京都工芸繊維大学環境報告書」を発行しており、今回はその2015年版を公表する。「京都工芸繊維大学環境報告書2015」は以下により作成している。

〈参考にしたガイドライン〉

環境省「「環境報告ガイドライン2012年版」 環境省「環境報告書の記載事項等の手引き」2014年5月

〈事業概要〉

組織 名/国立大学法人 京都工芸繊維大学

設 立/ 1949年(京都高等工芸学校(1902)と京都蚕業講習所(1899)が前身校)

事業内容/教育・研究事業

職 員 数/450名(2014年5月1日現在)

所 在 地/松ヶ崎キャンパス:京都市左京区松ヶ崎橋上町1

京都市左京区松ヶ崎御所海道町

嵯 峨キャンパス:京都市右京区嵯峨一本木町

〈報告の基本的要件〉

対象組織の範囲及び環境負荷の補足率/全ての組織、100%

対象期間/2014年4月1日~2015年3月31日 次回の発行予定/2016年8月

大百0万元 1 元/ 2010年 5 万

直近の過去の発行日/2014年8月1日

連 絡 先/京都工芸繊維大学環境科学センター

HP: http://www.kit.ac.jp/~kankyo/e-mail / eyamada@kit.ac.jp

京都工芸繊維大学総務企画課環境安全係 e-mail / ems@jim.kit.ac.jp



JQA-EM6962

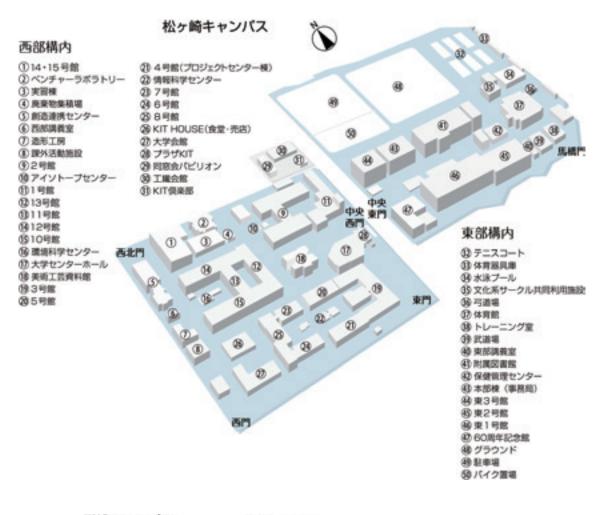


〈公表媒体の方針〉

本冊子は、本学ホームページ内(http://www.kit.ac.jp/01/01_080300.html) に「2005, 2006合併号」以降、最新号までを pdf ファイルとして公開しております。冊子体をご希望の場合は、上記総務企画課環境安全係までメールにてご連絡ください。

4. 本学の概要

京都工芸繊維大学は、松ヶ崎キャンパスと嵯峨キャンパスの二つのキャンパスからなり(本冊子末尾の地図参照)、両キャンパスはおよそ10 km の距離を隔てている。2014年5月における両キャンパスの規模は、土地面積が松ヶ崎: 123 Fm^2 、嵯峨: 61 Fm^2 、延べ床面積が松ヶ崎: 99 Fm^2 、嵯峨: 4.8 Fm^2 で、通常勤務する職員は松ヶ崎:441人、嵯峨:9人である。それぞれのキャンパスの建物配置図を下に示す。嵯峨キャンパスでは圃場と呼ばれる植物の栽培を目的とした区域が大きな面積を占めている。





5. IS〇14001認証取得の経緯と環境マネジメントシステム運用の経過

1999年

12月 環境マネジメントに関する調査・研究を開始(1999年度学長裁量経費)

2000年

- 3月 報告書「京都工芸繊維大学における環境マネジメントシステムの構築」の作成
- 8月 認証取得に向けての説明会(物質工学科、環境科学センターなど 28 サイト)

2001年

- 1月 環境マネジメント関連文書制定
- 4月 28 サイトで環境マネジメントシステムの運用を開始

教育・研修(基本研修、実験系サイト研修、特別業務従事者の研修)

- 5月 学長「環境方針」を宣言(2001年5月10日)
- 6月 予備審査(日本化学キューエイ(株)(JCQA)審査員1名)
- 7月 事前訪問調査 (JCQA 審査員 1 名)
- 8月 本審査 (審査員 2 名、8/29 ~ 8/31)
- 9月 ISO14001 正式認証取得(2001 年 9 月 10 日、物質工学科、環境科学センターなど 28 サイトで)

2002年

- 4月 サイト別進捗状況報告書の提出(28 サイト) 進捗状況報告書、紙使用・購入量記録簿、PRTR 対応試薬に関する報告書
 - 7月 全学拡大取得に向けて、166 サイトで準備を開始
 - 8月 先行取得の28サイトの維持審査(2日)審査員1名(JCQA、8/29~8/30)

2003年

- 1月 学長が「環境方針」を一部変更(全学拡大取得に向けて、2003年1月1日)
- 4月 全学で環境マネジメントシステムの運用を開始
- 8月 全学で拡大本審査(審査員 4 名で 3 日間)(JCQA、8/19 ~ 8/21)
- 9月 ISO14001 全学拡大取得(2003年9月16日) 学生を含めての全学取得は理工系大学では全国初

2004年

- 4月 大学法人化、新学長が「環境方針」を宣言(2004年4月1日)
- 8月 更新審査(審査員5名で3日間)(JCQA、8/18~8/20)
- 9月 ISO14001 認証の更新(2004年9月10日)
- 12月 ISO14001 の規格変更により JIS も変更(2004 年版規格)

2005年

- 3月 法人化による組織変更と 2004 年版規格への移行のため環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂
- 9月 維持審査及び2004年版への移行審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/5 ~ 9/7)

2006年

- 4月 大学改組
- 9月 維持審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/6~9/8)

2007年

- 3月 大学改組と更新(2回目)のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂(2007年版)
- 8月 更新審査(審査員5名で3日間)(JCQA、8/6~8/8)
- 9月 ISO14001 認証の更新2回目(2007年9月10日)

2008年

9月 維持審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/2~9/4)

2009年

9月 維持審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/8~9/10)

2010年

- 3月 更新(3回目)のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂(2010年版)
- 8月 更新審査(審査員3名で3日間)(JCQA、8/3~8/5)
- 9月 ISO14001 認証の更新 3 回目(2010 年 9 月 10 日)

2011年

9月 維持審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/6 ~ 9/8)

2012年

- 4月 環境安全教育デーを初めて実施
- 9月 維持審査(審査員3名で3日間)(JCQA、9/4~9/6)

2013年

- 3月 更新(4回目)のため、環境目的・目標の見直し、全学の実行計画書など環境マネジメントマニュアル等の文書を大幅改訂(2013年版)
- 5月 JCQA から日本品質保証機構(JQA)に登録を移管(2013年5月10日)
- 8月 更新審査(審査員3名で3日間)(JQA、8/6~8/8)
- 9月 ISO14001 認証の更新 4 回目(2013 年 9 月 10 日)
- 10月 京都市「ごみ減量・3R 活動優良事業所」に認定
- 12月 第5回エコ大学ランキングにおいて4位入賞

2014年

8月 定期(維持)審査(審査員3名で2日間) (JQA、8/6~8/7)



2014 年定期(維持)審査 オープニングミーティング

2015年

- 1月 第6回エコ大学ランキングにおいて最高評価(5つ星)を獲得、「5つ星エコ大学」 に選定され表彰
- 3月 京都市「産廃処理・3R 等優良事業場」に認定
- 4月 進捗状況報告書、環境側面抽出表(簡易版)の提出(全学)

基本研修、監査研修等の実施

環境安全教育デー(実験系/非実験系サイト研修)

- 5月 内部監査の実施(5/18~5/29)、不適合の是正等
- 6月 マネジメントレビュー

環境科学センター第 21 回公開講演会(1995 年以降毎年 6 月に開催)

環境マネジメント

1. 1 京都工芸繊維大学環境方針

京都工芸繊維大学では、外国人留学生にも対応するために、環境方針は日本語だけでなく、英語と中国語も作成し、各サイトで構成員の見やすい所に掲示している。

京都工芸繊維大学環境方針

A. 基本理念

20世紀に目覚しい進歩を遂げた科学技術は、我々に多大の利便性をもたらした。しかしその反面、環境に対する配慮を欠く利便性、効率の追求は、地球環境破壊、資源・エネルギーの枯渇という深刻な負の遺産をもたらし、「環境、資源、エネルギー問題」という早急に取り組まねばならない最重要課題を21世紀に残した。我々が、地球、資源、エネルギーが有限であることを認識し、これらを健全な形で将来の世代に継承して持続性のある人間社会を構築するとともに生態系を維持していくことは我々の責務であり、これに向けての具体的な取り組みは不可欠である。

京都工芸繊維大学の教職員と学生は、協力して環境の保全と改善に努め、また、教職員は環境教育を通じて、研究活動はもとより日常生活においても常に環境問題に配慮しながら行動する、「環境マインド」を持った学生を育成し、21世紀の持続可能な発展に貢献する。

B. 環境方針

- 1. 全サイトの構成員(以下、構成員という)は、その活動が環境に与える側面を常に認識して、環境に配慮した教育・研究を積極的に進めるとともに、環境汚染を予防し、省資源・省エネルギー・廃棄物削減に取り組むことにより環境負荷低減を推進する。
- 2. 全サイトのすべての活動に適用される環境関連法規、規制、協定などを順守し、さらに環境負荷低減を推進するための要求事項を考慮して自主基準を設け、これを順守する。
- 3. この環境方針を達成するために環境目的・目標を設定し、全サイトに関わるすべて の教職員、学生が一致してこれらの目的・目標の達成を図る。
- 4. 環境監査を実施して、環境マネジメントシステムを見直し、継続的改善を図る。

この環境方針は文書化し、全サイトに関わるすべての構成員に周知するとともに、大 学内外にも開示する。

> 京都工芸繊維大学長 古 山 正 雄 2012年4月1日

Environmental Policy Kyoto Institute of Technology

A Basic Idea

The technology that accomplished remarkable progress in the 20th century has brought us great convenience. Nevertheless, the pursuit of convenience and efficiency without considering the environment also left a serious negative inheritance: environmental destruction of the earth and a drain on resources and energy. And it has left us tasks of utmost importance that must be tackled immediately in this 21st century environmental issues, resources issues, and energy issues.

Our duties are to recognize that the earth itself, its resources, and its energy are limited; to pass them on in good condition to the next generations; and to build a durable society, maintaining a sound ecosystem. For each of us to live up to these duties through concrete measures is indispensable.

Accordingly, we staffs of this university, and our students, will cooperate and strive for preservation and improvement of the environment. And we will provide our students with the appropriate environmental education not only in research activities but in everyday life on campus, too, so that they may act with an "environmental mind", which is certain to contribute to the continual development of the world in the 21st century.

B Environmental Policy

- The constituents of the sites (henceforth 'constituents') must always recognize the
 environmental aspects and impact of their activities, promote environmental education
 and research, prevent environmental pollution, and promote environmental load
 reduction by saving resources, saving energy, and curtailing waste.
- 2. The constituents must observe the pertinent environmental laws, regulations, agreements, etc. In addition, they must establish, maintain and observe their own criteria regarding the demands for promoting environmental load reduction.
- In order to put into practice this environmental policy, they must set up environmental objectives and targets and aim at achieving them with the cooperation of faculty members and students of our university.
- 4. They must carry out periodic environmental auditing, improve the environmental management system, and commit themselves to a continual improvement.

This environmental policy must be documented and made known even to the general public.

President of Kyoto Institute of Technology

Masao Furuyama

April 1, 2012

京都工艺纤维大学环境方针

A. 基本方针

在二十世纪取得巨大进步的科学技术给我们带来众多便利的同时,由于缺乏环境保护意识只追求便利性和效率,造成地球环境的破坏,资源、能源的枯竭等深刻危机。给二十一世纪留下了迫切需要解决的「环境、资源、能源问题」。把有限的地球资源、能源以健全的形式传给下一代,建造一个可持续发展的人类社会,保持生态环境,是我们不可推卸的责任。对此应该采取具体的解决办法也是不可缺少的。

京都工艺纤维大学的教职员工和学生应互相合作,努力改善和保护环境。同时教职员工通过环境保护教育,无论在研究活动当中还是在日常生活当中应该始终优先考虑环境保护,培养具有「环境理念」意识的学生,为二十一世纪的可持续发展做出贡献。

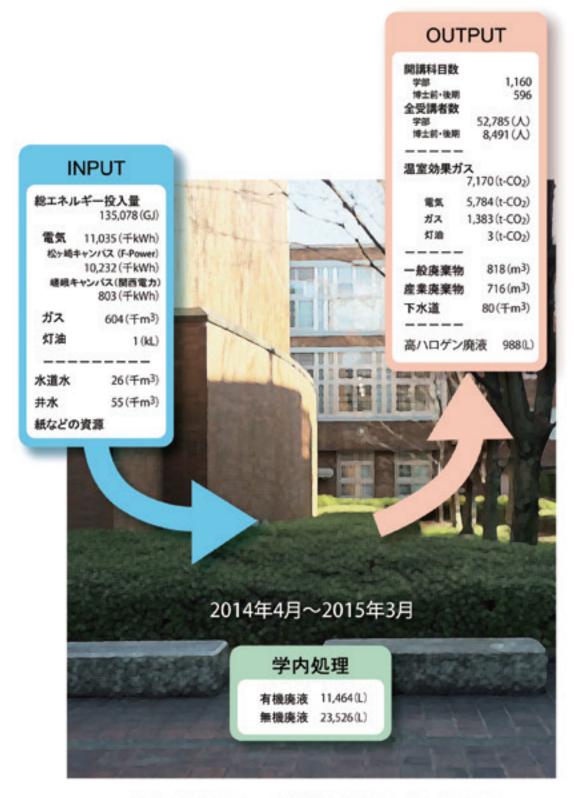
B. 环境方针

- 1. 所有参加部门的组成人员(以下简称组成人员)应时常考虑其活动给环境带来的影响,积极开展优先考虑环境保护的教育和研究,预防环境污染,通过节省资源、能源,削减废弃物等管理办法,推动环境负荷的降低。
- 2. 遵守适用于全范围活动的有关环境法规、规定、协定等,为了进一步推动环境负荷的降低,参照要求事项,自设标准并遵守。
- 3. 为了贯彻实施此环境方针,而设定了环境保护的目的、目标,希望全体教职员工和学生同心协力,为达成目标而努力。
- 4. 通过实施环境监察,完善环境管理系统,从而使其继续得到改善。

不仅使全体有关组成人员周知以上方针,而且公布于校园内外。

京都工艺纤维大学長 古 山 正 雄 2012 年 4 月 1 日

1.2 京都工芸繊維大学の物資収支



※ 総エネルギー算出にあたっては環境報告書ガイドラインの算定式にしたがった。 また、CO₂排出量は、京都市地球温暖化対策条例に基づき報告した値である。

1.3 主要な指標等の推移

主要な環境パフォーマンス指標等の推移

				報告対象期間			2014年度 の増減率	本報告の
		2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	(%)	掲載ページ
事業の概況								
土地面積/m²	松ヶ崎キャンパス	123,071	123,071	123,071	123,071	123,071		
	嵯峨キャンパス	60,999	60,999	60,999	60,999	60,999		
	計	184,070	184,070	184,070	184,070	184,070	0	
延べ床面積/m²	松ヶ崎キャンパス	97,507	97,507	97,507	97,463	99,158		
	嵯峨キャンパス	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787		
	計	102,294	102,294	102,294	102,250	103,945	1.6	
教職員数/人	松ヶ崎キャンパス	447	442	441	435	432		
	嵯峨キャンパス	9	9	8	7	9		
	計	456	451	449	442	441	-1.8	
所属人数/人	全学 学生数+教職員数	4,524	4,463	4,471	4,503	4,496	0.6	
*総エネルギ-	-投入量/GJ	156,678	143,562	135,004	137,682	135,078	-2.6	
	*電気/千kWh	12,625	11,907	11,168	11,249	11,035	-3.6	
	* ガス/千m³	639.8	603.3	573.5	615.2	603.9	1.1	
	*灯油/kL	120.2	0.8	1.5	1.0	1.0	-9.1	
水資源投入量	/千m³	120.3	111.4	94.8	88.9	80.9	-14.7	
	井水/千m³	87.7	77.6	63.4	55.8	55.0	-13.3	
	水道水/千m³	32.6	33.8	31.4	33.1	25.9	-17.6	
紙使用枚数(A4	1換算)/千枚	6,605	6,964	6,983	6,574	7,206	3.2	
*CO2排出量/		7,042	6,377	6,017	6,419	7,170	14.3	
一般廃棄物/n	一般廃棄物/m³		1,526	620	1,011	818	31.9	
産業廃棄物/n	産業廃棄物/m³		164	592	823	716	20.9	
下水道/千m³		115.1	111.9	97.5	88.0	80.1	-17.8	

[※] エネルギー関連項目(*で示す)の増減率は2011年度から2013年度の3年間の平均値を基準としている。その他の項目の増減率は2012年度を基準としている。

[※] 延べ床面積、所属人数(学生数と教職員数の和)は、各年度の5月1日現在。

[※] 一般廃棄物は袋数で集計された結果を60L/袋として計算している。

[※] 集計範囲は100%(松ヶ崎キャンパスと嵯峨キャンパスの和)である。

[※] 生活系プラスチックは2012年度から産業廃棄物として搬出しており、2012年度は一般廃棄物が激減し産業廃棄物が 増加した。2013、2014年度は工事などのため両廃棄物共に2012年度より増加した。

1.4 京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み

地球環境破壊、資源・エネルギーの枯渇という最重要課題の解決は、我々の大きな責務であり、これに向けて具体的な取り組みが不可欠である。京都工芸繊維大学は、「感性豊かな国際的工科大学」を目指しており、「人間・環境・産業・文化調和型のテクノロジー」が課題の一つである。この人間との調和ならびに環境との調和は、技術がもたらす人の心身へのリスクや環境へのリスクへの対応、すなわち、「環境マインド」の育成を大きな側面として含んでおり、上述した社会的ニーズに合致するものであるとともに、まさに本取り組みが目指すところである。

本学の EMS は学生を構成員としてシステムに組み入れているのが最大の特色である。本学では、当初下記の3点に重点を置き、本来の教育・研究活動に支障をきたすことなく、できるだけ効果をあげることのできるシステムとなるよう構築した。

- 環境教育と実地体験による「環境マインド」をもつ人材の育成
- 環境負荷の低減と経費節約
- 教育研究活動を妨げない独自の EMS の構築による ISO14001の規格要求事項の達成

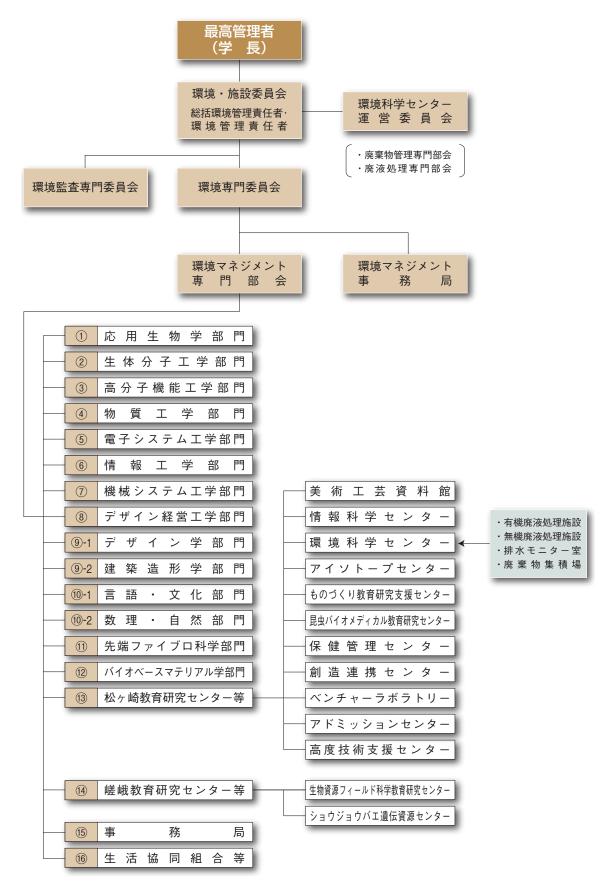
しかし、2004年4月に国立大学が法人化されて国立大学にも労働安全衛生法が適用され、EMS に加えて安全管理システムの構築が求められている。そこで、本学では EMS 運用の実績を基にし、大学独自の『環境安全マネジメントシステム』の構築を行っている。「環境マインド」に加えて、リスク管理など安全に配慮できる「環境安全マインド」をもつ人材を育成し、社会貢献することをめざしている。



■京都工芸繊維大学の環境目的及び目標

No.	目的	目標
1	エネルギー使用量の削減	・地球温暖化防止のため、3年間におけるエネルギーの平均使用量(温室効果ガス排出量換算)を、基準年度に対し3%削減する。 ・「夏、冬の省エネ対策35」を順守し、省エネに努める。
2	水使用量の管理徹底	・水道、井戸水について全学使用量を把握し、公開する。 ・節水を意識し、水使用量を抑制する。
3	紙使用量削減による省資源	・年間紙使用量を明らかにし、公開する。 ・紙使用量削減に努める。
4	化学物質管理の徹底	・毒物・劇物・その他の薬品は区分して保管し、手順書に従い、管理を徹底する。 ・化学物質等安全性データシート(MSDS)の内容を理解し、化学物質を安全に取り扱う。 ・試薬は必ず KITCRIS に登録する。 ・作業環境の適正化に努める。 ・PRTR 対応試薬は手順書に従い、数量の管理を徹底する。
5	実験廃液・廃棄物の管理徹底	・現在行っている分別収集を徹底する。
6	廃棄物の削減・再利用・ 再資源化 (3R) の推進	・3R 活動を推進し、廃棄物の削減、再利用、再資源化に努める。
7	高圧ガスの管理徹底	・高圧ガスボンベは KITCRIS に登録し、管理を徹底する。 ・使用ボンベの容量を可能な範囲で小さくする。
8	騒音の防止	・周辺地域住民の迷惑となる騒音を発生させない。
9	環境安全教育・研究の推進	・環境安全教育デーを実施する。 ・講義等で環境安全教育を実施する。 ・環境関連研究を推進する。 ・学生・教職員の環境関連活動を推進する。 ・年一回、環境報告書を発行する。
10	グリーン購入の推進	・製品やサービスを購入する際に、できる限り環境への負荷 の少ない物品等の調達に努める。
11	キャンパス美化・緑化の推進	・構成員による構内一斉清掃を実施する。 ・キャンパスの緑化を推進する。

(2013年4月1日)



図]-] 環境組織体制

■ 職員・学生数(2014年5月1日現在)

役 員 数

学 長	理事(副学長)	理事 (事務局長)	副学長	監事	計
1	3	1	2	2 (非常勤)	9

教職員数

区分	教 授	准教授	講師	助 教	助手	その他	計
事務局						122	122
大学院工芸科学研究科	123	100	5	47	2		277
美術工芸資料館	1	1					2
情報科学センター	1	1		1			3
環境科学センター	1	1		1			3
ショウジョウバエ遺伝資源 センター	1			1			2
生物資源フィールド科学 教育研究センター	2	2					4
昆虫バイオメディカル教育 研究センター		1					1
研究推進本部	1						1
保健管理センター	1					1	2
創造連携センター		1					1
アドミッションセンター	1	1					2
高度技術支援センター						21	21
計	132	108	5	50	2	144	441

学生数

学 部

■工芸科学部 学生総数 2,857人

	コース	入学	3年次編入		军次	2 £	F次	3 £	F次	4 1		
ユース	定員	入学定員	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	合計	
	昼間	585	45	427	158	430	163	485	189	614	209	2675
	夜間主	40	5	30	11	34	6	33	6	47	15	182
計		625	50	457	169	464	169	518	195	661	224	2857

■工芸学部 学生総数 1人

コース	4年次	
J-X	男子 女子	ロ前
昼間	1	1
夜間主	0	0
計	1	1

大学院工芸科学研究科

■博士前期課程

	1 労売品	1 4	丰次	2 1	丰次		†	- 合計
	入学定員	男子	女子	男子	女子	男子	男子 女子	
計	463	371	117	401	102	772	219	991

■博士後期課程

	1 兴宁 5		下次	2 £	F次	3 £	F次	1	it	△≕
	入学定員-	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	合 計
計	50	41	18	43	23	57	24	141	65	206

総学生数 4,055 職員数 450

業務内容

総務企画課

事務局の統括、役員会等事務、規則関係等

事務局

秘書室 環境·安全管理室

地域·社会連携室

役員秘書 等

安全衛生管理、環境衛生・保全等

地域連携、社会連携 等

研究科等事務室

教授会、教員勤務時間管理、文書類の接受 等

人事労務課

人事管理、服務管理、職員研修の実施、給与、共済組合 等

評価・広報課

大学評価、附属図書館・美術工芸資料館事務等

広 報 室 情報化推進室

大学広報、入試広報 等

事務情報化の企画、事務情報システムの管理・推進 等

財務課

概算要求、予算配分、決算、財務分析、資金運用 等

調達検収室

調達契約・仕訳、検収、旅費や謝金等の処理等

施設マネジメント課

建築・土木整備、設備管理・保全、工事契約等

研究推進課

教育研究推進支援機構、科学研究費等の手続き、受託・ 共同研究、嵯峨キャンパス関係事務 等

産学連携推進室

産学官連携、知的財産管理 等

国際企画課

国際交流助成、留学生関係、国際交流会館管理等

学務課

教務、教育課程履修指導、学籍管理、教員免許、学生後 援会、入学手続、成績の管理 等

学生サービス課

学生相談、学生支援、保健管理センター事務 等

就職支援室

学生の就職支援、キャリア教育、食堂及び購買関係事務 等

入試課

入学者選抜試験の実施、入試調査 等

1.5 2014年度の環境目的・目標と達成度の概要

項目	環境目的	2014年の目標	2014 年の達成度	
エネルギー使用量の削減	全学の電気・ガス使用量削減	2014年度は、基準値 (2011-2013年度の3 年間の平均使用量)に対して1.5%削減	2014年度の電気使用量の全対域 率は基準値に対して3.6%減、 使用量は1.1%増であった。 点が増であった。 が力し2.6%減と目標値を上いまで 値に対し2.6%減と目標値を新しいまで がの使用を開始したがれる。 であると電気、がれる。 であると間減がなされた。 1.8%の削減がなされた。 の改修工すでの更新にから での関期での照明、にから での夏期での明までの での夏期でのの更新にから での夏期でののでであるなり でのでであるとである。 でのでであるとでいます。 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのでは、 でのできるとのは、 でのできるとのは、 でのできるとのは、 でのできるとのに、 できるとのに、 できるのに、 でを、 できるので、 できるのに、 できるのに、 できるのに、 できるのに、 できるのに、 できるのに、 できるのに、 できるの	p.29-31
水使用量の管理徹底	水道・井戸水の使用量の徹底管理	2014年度は、2012年度 使用量水準を維持	2014年度は、2012年度使用量に対して14.7%減と目標を大きく上回る成果が得られた。2013年度からは、大学本来の教育・研究活動の円滑な実施を考え、使用量水準の維持を目標としたが、学内の節水意識は非常に高く、昨年度と比較してもさらに9%の削減が達成された。	p.31
紙使用量削減による省資源	紙使用量削減	2014年度は、2012年度使用量に対して2%削減	2014年度は、2012年度使用量に対して3.3%増と目標値を達成できなかった。事務部門以外の紙使用量が7.5%削減したのに対し、全体の半分以上を占める事務部門の紙使用量が12.9%増と大きく増加したことが原因である。増加は、スーパーグローバル大学創成事業への申請や採択、教育組織の改組などによる紙資料作成のためであるが、今後は事務部門での使用量削減努力が強く求められる。	p.31-32
化学物質管理の徹底	毒物・劇物・その他 の薬品の管理を徹底	毒物を購入、使用又は廃棄したときは、化学物質管理データベースに登録するとともに、受払簿にも当該内容を記録する	教授が金属水銀を不適切に管理・使用・廃棄していたことによる実験室及び建物直近の排水系統の水銀汚染が2014年8月に発覚した。一部教授の科学者にあるまじき行為が原因である。大学としては、金属水銀を含めた毒物・劇物の管理・取扱について、本学毒物・劇物管理要項に則り適正かつ厳重に管理すると共に、特別に講習会を実施し、意識を高めるように努めている。	p.39-41
	化学物質管理のため データベース利用を 推進する	化学物質管理データベース (KITCRIS) の使用を推進する	2011年1月に KITCRIS の運用を開始後、同年4月から新規購入分は KITCRIS に登録し、既存のデータベースに登録していた試薬についても KITCRIS への移行を進めた。 KITCRIS へのデータ移行が完了したため、既存のデータベースは、 2014年3月に運用を終了した。	
	「PRTR対応試薬管理簿」への記載を徹底	PRTR 対応試薬管理を徹底する	2014年度はクロロホルム、ノルマルヘキサンの使用量が、それぞれ1093kg、1216kgと1000kgを超え、クロロホルムは2年連続、ノルマルヘキサンは2011年度から4年連続で京都市に報告した。一方、昨年報告したジクロロメタンは、950.6kgと辛うじて報告義務以下であった。今後もPRTR対応試薬の確実な管理を行っていく。	

	環境目的	2014年の目標	2014 年の達成度	
	(M) SDS 参照の徹底	化学物質等安全性データ シートの内容を理解し、 化学物質を安全に取り扱う。	2014年5月に有機過酸化物を誤って 処分しようとして、発火事件が発生 した。8月には教授による金属水銀 の不適切な管理、取扱いが発覚した。 11月には試薬の混合ミスによるフラスコ破裂事故が発生した。これらの 問題に対応すると共に、12月及び 2015年1月に、それぞれ学生及び教 職員を対象に、化学物質の管理や安 全な取扱いについて特別に講習会を 実施した。通常のEMS教育研修のSDS 参照の徹底について教育研修した。	
実験廃液・廃棄物 の管理徹底	現在行っている分別 収集を徹底	実験廃液・廃棄物管理を徹底する	実験廃液は、有機廃液、無機廃液ともに学内で処理した。クロロホルムなど高ハロゲン溶媒の使用が増加したため、一部学内処理できていなかった高ハロゲン含有有機廃液を2015年1月にアサヒプリテック(株)に処理委託した。固形廃棄物は2014年7月14日、2015年2月5日に搬出し、野村興産(株)(北海道)に処理委託した。	p.36-38
廃棄物の削減・再 利用・再資源化	3R 活動を推進し、 廃棄物の削減、再利	現在行っている分別収集 を徹底する	廃棄物集積場では管理員1名が搬入時には常駐し、管理が徹底した。	p.33-35
(3R) の推進	用、再資源化に努める	再資源化可能な紙類、空き缶類、ガラスびん類、PETボトルを分類し、回収	再資源化可能な紙類を5種類指定 し回収に努めてきたが、2013年度 から「雑がみ類」を新たに加えて 6種類とし、一層の分別・回収に 努めている。	
高圧ガスの管理 徹底	「高圧ガス管理簿」 への記載を徹底	高圧ガス管理データベー ス (KITCRIS) へ登録し、管 理を徹底する	2010年4月から新規購入分はすべて KITCRIS に登録するようになり、高 圧ガス管理はほとんど KITCRIS に 移行した。高圧ガスボンベは京都市 条例により使用期限が定められてお り、2年以上使用しているボンベは 速やかに処分するよう EMS 内部監 査や学内安全巡視の際にチェック し、指摘した。	p.42
環境安全教育・ 研究の推進	環境安全教育・研究の推進	環境安全教育デーを実施 する	2012年から4月の第3水曜日を、環境安全教育デーとして環境と安全の教育を実施している。2014年は4月23日に実施し、午前中は新入生を対象に避難訓練を、午後はEMS実験系・非実験系サイト研修(安全衛生教育を兼ねる)をおこなった。	p.49-52
		環境関連研究の推進	2010年4月からサイト独自の環境関連研究を実行計画書に表示し、「環境報告書2013」から毎年環境報告書にも研究テーマを掲載している。進捗状況報告書にも、研究達成度の記入欄を設け、達成度を把握している。	p.55-61
		学生・教職員は環境関連 活動を推進する	本学の教職員、学生は積極的に環 境関連活動を推進している。	p.62-67
		環境科学センターは公開 講演会を開催する	2014年6月20日に第20回公開講 演会を開催し、学内外約160名が参加した。	p.52-53
キャンパス美化・ 緑化の推進	キャンパス美化・緑 化の推進	構成員による構内一斉清 掃を実施する	2014年6月26日に、松ヶ崎、嵯峨 キャンパスともに多くの構成員が 参加して構内一斉清掃を実施した。	p.44-45
		キャンパスの緑化を推進する	良好なキャンパス環境を維持するため、構内の除草、低木剪定、松くい虫被害樹木の伐採を実施し、近隣対策としてキャンパスの外周清掃を行った。	

環境保全活動への取り組み

2.1 法規制等の順守

環境目的・目標との適合性、特定された著しい環境側面に関連する環境保全活動における環境 影響特性値及び環境法規制を順守するために、法で定められた基準値やその他の要求事項を満足 しているかどうかを、定期的に評価、確認し、その記録を管理している。本学に係る環境関連の 規制法令、主な要求事項及び本学での役割分担を表2-1に示す。

1) 下水道法の順守

京都工芸繊維大学は松ヶ崎と嵯峨の二つのキャンパスより成り、両キャンパス共に排水系統は、実験室排水、生活排水、雨水の3系統に分かれ、雨水以外は京都市の下水道に入る。下水道法の適用を受ける排水口は、松ヶ崎キャンパスに2ヶ所(東地点、西地点)と嵯峨キャンパスに1ヶ所の計3ヶ所である。

これらの構内排水については、月2回定期的にサンプリングして環境科学センターで分析し、年に5-6回は外注分析をしてクロスチェックを行っている。実験室排水が流入している松ヶ崎キャンパス西地点と嵯峨キャンパスには pH と温度の連続測定装置を設置し、pH と温度の連続測定を行っており、規制値を超えると警報信号が環境科学センター及び嵯峨キャンパス管理室にそれぞれ送信される。



松ヶ崎キャンパス西地点排水モニター室



環境科学センターでの排水水質管理

2007年度から2009年度にかけて松ヶ崎キャンパス東西両地点でアルカリ異常値が頻発していたため、実験系サイト研修などで構内排水の異常値問題を説明し、pH 試験紙を必要なサイトに配布して排水を流す前に必ず pH 確認を行うなどの改善措置を行った。しかし、2010年4月に西部構内で生協の新食堂が稼働し始めるとアルカリ異常値が発生し、pH と水温の上昇が連動していたことから、生協で食器洗浄機に水酸化ナトリウム含有率の高い強アルカリ洗剤を使用していることが判明した。生協では食器洗浄機用洗剤は中性洗剤に換えるなどの対策を行った。その後、pH は規制値(pH5-9)の範囲内であったが、2010年11月から2011年2月末まで pH9 を超えるアルカリ異常値が発生した。2011年3月は pH10を超える2回の異常値が発生し、いずれも学外の清掃業者がアルカリ洗剤を十分に中和せずに流したためで

あることがわかった。2011年4月にはpH11を超えるアルカリ異常値が発生し、ボイラー点検整備において強アルカリ性のボイラー排水をそのまま流したためとわかった。

2012度は、12月はじめまで問題のない良好な状態であったが、松ヶ崎キャンパス西地点で12月中旬から2013年1月まで夕方になると pH が9.5 ~ 10程度まで上昇し、生協がまたアルカリ洗剤を使用していたことが明らかとなり対応した。

2014年度は、12月に東地点で pH が 9 を超えたため原因調査を行っていたところ、2015年 1 月の京都市の立入でも pH 9 となり、注意を受けた。発生源の調査を行い、弱アルカリ性洗剤はハンドソープも含めてすべて撤去し、中性あるいは弱酸性洗剤と交換するなど対応に努めている。その結果、3 月以降の pH は8.7前後に低下している。

松ヶ崎キャンパス東地点では2008年の11月と12月に2回、ノルマルヘキサン抽出物質(油分)が規制値の30 ppm未満を超えて高濃度で検出された。学園祭と重なる時期であったため、その後毎年学園祭前に環境科学センター教員がサークル責任者対象の事前説明会で注意を強化してきた。その後松ヶ崎キャンパスでは問題が発生していなかったが、2014年4月21日に東地点で41ppmと規制値を超えたため、メールや研修会などで注意した。



環境科学センターでの水銀分析

なお、2014年度は、学内の実験室で教授が金属水銀を不適切に使用していたことにより、使用していた実験室及び建物直近の排水系統の水銀汚染という問題が9月に発生した。ただし、西部構内最終排水口手前には1980年代の水銀問題発生時に設置された貯留槽があるため、オーバーフローした水のみが京都市下水道に放流されており、法律で規制されている最終排水口の水銀濃度は排水基準の5ppb 未満で、水銀汚染被害の学外への拡散・拡大はかろうじて食い止められた。

水銀問題の発覚後、水銀使用の装置は、11月上旬にすべて撤去し、分別してドラム缶に入れ、所有の金属水銀などと共に、野村興産㈱に処理を委託した。その後、流し台、実験台や排水管などを撤去し、水銀汚染物については同様に処理委託した。古い汚染した一部の配管はふさぎ、新しい排水管を設置するなどすべての改善工事終了後、12月下旬に排水経路の高圧洗浄を行った。その後、排水系統の水を採取して水銀分析を行ったが、水銀は検出されず、あるいは非常に低値で問題ないことを確認している。なお、排水系統を通じて流れ込んだ水銀は貯留槽内の底泥中にトラップされており、今後、排水系統の水銀濃度を定期的に分析し、さらに問題ないことを十分に確認した上で、貯留槽の汚泥の処理を2015年8月頃行う予定である。

このように、一端水銀問題が生じると原因調査には多大な時間と労力がかかる上に、水銀汚染した装置、実験台や床の撤去、排水管の取替工事及び撤去排水管や物品の送付と適正処理などの費用は大変なものであり、さらに教育研究活動に重大な支障をきたす。過去に水銀問題が発生した時から、水銀の適正な取り扱いについては環境科学センターの講習会や環境マネジメントシステム(EMS)の教育研修を通じて、教職員、学生に毎年注意をしており、今回の事態は誠に遺憾である。

2015年 1 月28日に採水した排水(松ヶ崎キャンパス西地点)中のダイオキシン類濃度は $0.26 \, \text{pg-TEQ/L}$ と、排水基準値 $10 \, \text{pg-TEQ/L}$ 以下の値で問題なかった。

2) 廃棄物処理法などの順守

廃棄物処理の委託については、運搬・処理業者の許可証などがあることを確認し、できる限り処理が適切に行なわれることを現場で確認した上で契約している。廃棄物の運搬・処分の委託に際し、管理票(マニフェスト)を交付し、特別な理由がない限り廃棄物は、1ヶ月以内に適正に処理されることとし、マニフェストの回収を確認している。

特別管理産業廃棄物として、2014年7月14日に環境科学センターで保管していた固形廃棄物949kgについて、運搬を旭興産業に依頼し、北海道の野村興産㈱で適正に処理した。また、財務課で回収・保管していた水銀含有の廃蛍光灯・廃乾電池についても固形廃棄物と同様に処理した。しかし、9月に金属水銀の不適切な取扱いによる実験室などの水銀汚染が明らかとなり、水銀汚染となった装置や汚染した流しや実験台など水銀汚染廃棄物3050kgを野村興産に送って処理した。さらに、使用していない水銀含有機器や金属水銀を回収し、2015年2月5日に74kgを同様に委託処理した。

使用済みの注射器、注射針など感染性廃棄物は、バイオハザードマーク入りの専用箱に入れて保健管理センター及び関係の研究室で保管し、2014年度も京都環境保全公社に処理を依頼し、適切に処理した。

PCB 廃棄物としては、蛍光灯安定器、蛍光灯用コンデンサ、高圧コンデンサなどの PCB 含有の器具などと PCB 油を学内の PCB 保管場所で漏れ等の恐れがないよう耐食性の金属容器で保管していたが、高濃度の PCB 廃棄物については既に2009年2月に日本環境安全事業株式会社(JESCO)大阪事業所で、無害化処理が完了している。低濃度の PCB 廃棄物については引き続き保管しており、京都市に保管量を報告している。JESCO に対して処理登録もしている。

3) アスベスト(石綿)の処理状況

建築物の断熱・吸音・耐火被覆等を目的とした仕上げ方法として、アスベストの吹き付け仕上げが使用されていたことがある。学内の施設で使用されていた吹き付けアスベストについては、すべての建物において実態調査を行い、該当場所に関しては2006年度までにアスベストを取り除く撤去処理をすべて完了した。2014年度は、アスベストを使用した実験装置720kgの処理を行った。

4) その他の法規制等の順守

その他の環境関連法について法規制は順守され、問題点はなかった。

2014年度のダイオキシン測定では、有機廃液焼却処理装置の排ガス、構内排水共に規制値以下で問題なかった。微量であるがダイオキシン類の大気及び下水への排出量及び移動量については、PRTR 法に基づき京都市に報告した。

本学では、2011年度までばい煙発生施設としてボイラーを使用していたため、京都市に排気ガス中の硫黄酸化物とはいじん排出量の測定結果を報告してきたが、ボイラーは廃止し、2012年5月に廃止届を提出したので、2014年度も大気汚染防止法に基づいて測定するものはなかった。

2001年4月から適応されている化学物質排出管理促進法(化管法)のPRTR制度については、2008年度まで溶剤の使用量は法律の規定以下で報告する必要はなかったが、2009年度はクロロホルムが1219.8kg、ジクロロメタンが1066.5kgと、報告義務の1000kgを超えたため、京都市に報告した。2010年度は、すべて1000kg以下であったが、2011、2012、2013年度は、ノルマルヘキサンがそれぞれ1231.8、1166.4、1356.3kgと報告義務の1000kgを超え、2013年度は、ジクロロメタンとクロロホルムも1262、1124.1kgとそれぞれ報告義務の1000kgを超えたため、京都市に報告した。2014年度は、クロロホルムが1093kg、ノルマルヘキサンが1216kgと報告義務の1000kgを超え、京都市に報告した。その他の法規制についてはすべて適合していた。

■表 2-1 環境関連法規制に対する本学の役割分担

区	分	規制法令等	主な要求事項	本学での役割分担 記録	
大		大気汚染防止法			
	気			_	
		水質汚濁防止法	特定施設の届出 施設から地下水などへ漏洩し ていないかの点検記録の保管	施設マネジメント課	
		下水道法	特定施設の届出	環境科学センター(分析・順	
水	質	府市条例	排水基準、総量規制 排水水質の定期報告義務 1回/月	守評価・報告書作成) 施設マネジメント課(市への 届出・報告)	
		瀬戸内海環境保全 特別措置法	特定施設の届出	_	
		水道法		施設マネジメント課	
		湖沼水質保全特別措置法		_	
±	壌	農用地の土壌の汚染防止等に 関する法律		環境科学センター 施設マネジメント課	
		農薬取締法		_	
		騒音規制法	冷凍機等設備(送風機)	施設マネジメント課(建物附帯に限る)	
騒	音	特定建設作業に伴って発生す る騒音の規制に関する法律		施設マネジメント課(建物附帯に限る)	
		府市条例	特定施設(冷凍機用圧縮機、 送風機)の届出	施設マネジメント課(建物附帯に限る)	
		振動規制法		施設マネジメント課(建物附帯に限る)	
振	動	府市条例	特定施設(冷凍機用圧縮機) の届出	施設マネジメント課(建物附帯に限る)	
悪	臭	悪臭防止法		_	
廃棄	€物	廃棄物の処理及び清掃に関す る法律 (廃棄物処理法)	 ・特別管理産業廃棄物管理責任者の選任 ・特別管理産業廃棄物は環境保全上支障のないよう保管(保管施設の設置及び種類の表示) ・廃棄物処理の委託に関する契約・事業系廃棄物減量計画書作成義務 1回/年 	環境科学センター(特管物の管理・保管) 財務課調達検収室(処理委託 の契約・マニフェスト管理) 施設マネジメント課(市への 届出・報告)	
		京都市廃棄物の減量及び適正 処理等に関する条例	・廃棄物管理責任者の選任 ・事業系廃棄物減量計画書作 成義務 1回/年	施設マネジメント課(市への 届出・報告)	
		PCB 廃棄物の適正な処理の 推進に関する特別措置法	・PCB 保管及び処分状況等 の届出	施設マネジメント課	
エネル	 /ギー	エネルギーの使用の合理化に 関する法律(省エネ法)	・第1種エネルギー管理指定 工場届出 ・エネルギー管理者の選任 ・中長期計画の提出業務 ・エネルギー使用状況等の報 告義務 ・届出記録保存の義務	施設マネジメント課	
	•	京都市地球温暖化対策条例	・環境マネジメントシステム の導入義務 ・新車購入時のエコカー選択義務 ・事業者排出量削減計画書(1 回/3年)及び報告書(1回/ 年)の提出義務	施設マネジメント課	

区分	規制法令等	主な要求事項	本学での役割分担	
危険物	消防法	防火対象物の届出防火管理者選任危険物貯蔵所取扱所の設置届出危険物取扱者	総務企画課(市への届出)	
	京都市火災予防条例	・少量危険物貯蔵の届出	総務企画課(市への届出)	
高圧ガス	高圧ガス保安法	・特定高圧ガス取扱主任者の選任 ・高圧ガス製造設備の設置・変 更に関する届出(液体窒素他) ・第2種高圧ガス貯蔵所(液 体窒素) 新設、変更許可申請、定期自 主検査他(冷凍ガス)	財務課(行政への届出) 財務課調達検収室(液体窒素 貯槽の定期検査・記録保管) 施設マネジメント課(冷凍機 のみ)	
	 毒物及び劇物取締法		財務課	
化学物質	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 法)	PRTR対応試薬の定期報告義務 ダイオキシン類の排出量・移 動量の報告	環境科学センター(学内調査) 総務企画課(市への報告)	
	麻薬及び向精神薬取締法	・向精神薬研究施設の届出 ・向精神薬の製造等の届出 (1回/年)	総務企画課 (近畿厚生局麻薬取締部への 届出)	
	容器包装に係る分別収集及び 再商品化の促進に関する法律 (容器包装リサイクル法)		_	
リサイクル	建設工事に関わる資材の再資 源化等に関する法律(建設リ サイクル法)		施設マネジメント課(市への 通知・報告)	
	特定家庭用機器再商品化法 (家電リサイクル法)		財務課調達検収室 施設マネジメント課	
	食品リサイクル法		_	
	労働安全衛生法		総務企画課(資料作成) 人事労務課(届出)	
	ダイオキシン類対策特別措置法	特定施設の届出 ダイオキシン類の測定・報告 義務	環境科学センター(分析外注・順守評価) 施設マネジメント課(市への 届出・報告)	
	国等による環境物品等の調達 の推進等に関する法律(グ リーン製品利用促進法)	情報提供(実績報告)	財務課調達検収室 施設マネジメント課	
	放射線同位元素等による放射 線障害の防止に関する法律 (放射線障害防止法)		アイソトープセンター 研究推進課	
その他	遺伝子組換え生物等の使用等 の規制による生物の多様性の 確保に関する法律		研究推進課	
	フロン類の使用の合理化及び 管理の適正化に関する法律 (フロン排出抑制法)	フロン類破壊説明書の保管 フロン使用機器の点検記録な どの保管	財務課調達検収室 施設マネジメント課	
	環境保全のための意欲の増進 及び環境教育の推進に関する 法律(環境教育推進法)		_	
	環境情報の提供の促進等によ る特定事業者等の環境に配慮 した事業活動の促進に関する 法律(環境配慮促進法)	環境報告書の公表	_	

2.2 組織と環境要員

2012年4月に新しい学長が古山正雄学長となり、事務組織の変更などにより、環境マネジメントシステム(EMS)の組織や名称を一部変更した

1)総括環境管理責任者及び環境管理責任者について

環境管理責任者(環境科学センター長)の上に総括環境管理責任者が設置され、2006年 4 月から2012年 3 月までは古山正雄副学長が担当していたが、学長になられたため2012年 4 月に森迫清貴副学長に交代した。総括環境管理責任者は EMS を維持するための人員と資源について対応する。EMS の運用など実際の事柄については、これまでと同様に環境管理責任者が行っており、2012年 4 月から柄谷 肇教授が担当している。

2)組織や名称の変更

上記の大学の組織変更により2013年に EMS の組織体制も見直した(図1-1の図参照)。 2013年度は117サイトであったが、2014年度はサイトの新設などにより118サイトとなった。

3) 内部監査員

EMS を維持し、また個々の負荷を減らすため、教職員の50%以上を目標として、内部監査員の養成を積極的に行ってきた。

表 2-2 内部監査員数の推移

(人)

	監査研修受講者 (内部監査員候補者)	退職など	内部監査員(6月)
2001年	14	2	12
2002年	0	0	12
2003年	76	9	79
2004年	20	3	96
2005 年	31	0	127
2006年	35	2	142
2007年	32	2	172
2008年	15	3	184
2009年	23	8	199
2010年	5	6	198
2011年	17	3	212
2012年	16	3	225
2013年	16	4	237
2014年	14	3	248

内部監査員は、EMS で決められた内部監査に必要な知識と実地の監査研修を受けた者から、総括環境責任者が任命する。2014年6月末に内部監査員は248人となり、これは教職員の約56%となり、当初の目標は達成した。なお、2015年4月に実施した監査研修にも監査員候補者が参加しており、今後は内部監査員の質的、量的向上をめざしていく。

2.3 環境目的・環境目標・実施計画の実行

1) エネルギー使用量の削減 電気、ガス使用量データ

省エネ法より厳しい京都市地球温暖化対策条例に対応するため、2013年度 ISO 更新時に、エネルギー使用量の削減目標を「3年間におけるエネルギーの平均使用量(温室効果ガス排出量換算)を基準年度に対し3%削減」とした。これに沿って2014年度は、2011-2013年度の平均値を基準とし1.5%削減を目標としている。

2014年度の電気使用量(図2-1)の 全学増減率は3.6%減と目標値を大きく 上回る削減が達成された。その一方でガ ス使用量(図2-2)は、2011-2013年 度の平均値に対し2014年度は1.1%の増 加となり、目標の達成はできなかった。 しかし、2013年度と比較すると、2014 年度の電気及びガスの使用量は、それぞ れ2.0%減、1.8%減と、いずれも削減が なされている。松ヶ崎キャンパスでは、 2014年度から新設の9号館、14・15号 館が使用されており、3棟もの新しい建 物が増えたにもかかわらず電気、ガス使 用量共に前年度より減少している。これ は、2013年度末までに図書館、6号館、 体育館、大学センターホールなど既存の 多くの建物での大幅改修工事の際、照明 及び空調設備を省エネタイプに更新した ことに加え、ISO 更新後、夏季(7~9

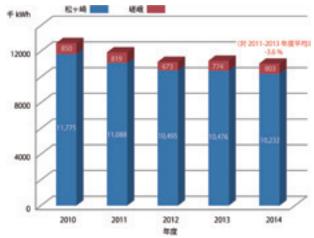


図 2-1 電気使用量年度比較

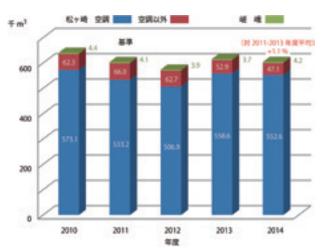


図 2-2 ガス使用量年度比較

月)のエアコン使用については各サイトで自主的に 1 時間以上の停止時間を設定し、各部屋ごとの停止時間を明示し実行しており、積極的な省エネ努力の効果も現れているものと推測される。また、設備面での省エネ対策の一つとして、太陽光発電設備の設置を進めている。2014年 3 月には 6 号館に20kW、7 月には14・15号館に30kW の設備がそれぞれ新設された。

以前から設置されている創造連携センター(2002年設置、10kW)、美術工芸資料館(2010





2014年7月に新設された14・15号館の太陽光発電設備とその情報パネル

年2月設置、30kW)、および嵯峨キャンパスの遺伝資源センター(2000年12月設置、10kW)と合わせた発電実績を図2-3に示す。なお、嵯峨は2011年度以前はデータを取っておらず、2013年9月から2014年9月まで故障で発電を停止していた。2014年7月に設置された14・15号館は8月から稼働している。2014年度の学内太陽光発電設備による総発電量は94,292kWhであり、これは全学電力使用量の約1%に相当する。



図 2-3 学内太陽光発電設備の発電実績

灯油の使用は、「1.3 主要な指標等の推移」の表に示す通り、2010年度にボイラーの使用を終了したため、入試時のストーブ用のみで極めて少ない。

電気・ガス・灯油それぞれの使用量から求めた総エネルギー投入量を図2-4に示す。基準である2011-2013年度の平均値に対し2014年度は、2.6%の削減となり、目標値の1.5%を上回る

削減が達成された。東日本大震災以降 全学的な省エネ努力によって、年度に より増減はあるものの、エネルギー使 用量の削減は着実に進んでいると判断 できる。

電気・ガス・灯油の使用量から算出 した二酸化炭素排出量の経年変化を図 2-5に示す。2014年度の二酸化炭素 排出量は、基準とする2011-2013年 度の平均値に対し14.3%という大幅な 増加となり、目標の1.5%減を達成で きていない。2014年度の総エネル ギー投入量が、基準である2011-2013年度の平均値に対し2.6%の削減 しているのにもかかわらず二酸化炭素 排出量がこのように大幅な増加となっ たのは、電力の二酸化炭素排出係数(t-CO2/千kWh)が大きく変化したため である。2013年度と2014年度の二酸 化炭素係数を比較すると、F-power 社 (松ヶ崎キャンパス) は0.483から 0.525へ、関西電力(嵯峨キャンパス) は0.294から0.514へと変化した。係 数の変化を単位電力当たりに換算する と、F-power 社が8.7%、関西電力は 74.8%もの二酸化炭素排出量の増加と

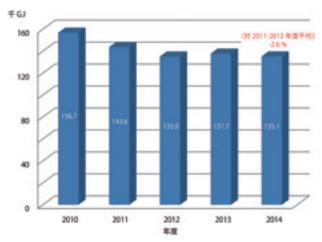


図 2-4 総エネルギー投入量の経年変化

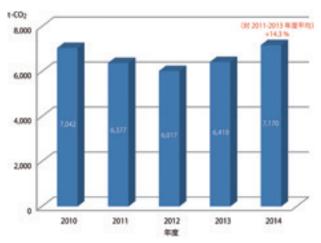


図 2-5 二酸化炭素排出量の経年変化

なる。このため、総エネルギー投入量は削減されたが、2014年度の二酸化炭素排出量は大幅に増加した。京都市はこのような二酸化炭素排出係数の増大を考慮し、事業者排出量削減計画書の見直しを認めており、本学では2014年度に計画を見直し、新しい係数で求めた2013年度の排出量を基準とし2014-2016年度の平均値を3%削減とした。第一計画期間(2011-2013年度)の超過削減量1,647t-CO2を排出量から差し引くことができるので、この目標値を達成する可能性はある。しかし、京都市地球温暖化防止条例で決められている温室効果ガスでの削減目標は他の要因に大きく影響されるため、省エネ努力のみでは目標達成は厳しいと言える。

2) 水使用量の管理徹底 水道水、井戸水の利用状況

水使用量において一定の削減が達成されたこと、また適切な水使用量の維持管理が重要と考えられることから、2013年度の ISO 更新時に「水使用量の削減」から「水使用量の管理徹底」に目標を変更し、実質的には2012年度の水使用量の維持を目標としている。

大学では井戸水と市水(京都市水道水)を使用しているが、2014年度の水使用量は、基準の2012年度に対してそれぞれ13.2% 減、17.5% 減で、全体でも14.7% 減と目標を大きく上

回って達成できた(図2-6)。井戸水の 使用量は、トイレの省エネタイプへの改 修、冷却塔の空冷式への切り替えなど ハード面と、実験のダウンサイジングや EMS での節水活動などにより2013年 度は2010年度の36.4%減とこの間大き く減少したが、2014年度は前年度と同 程度であった。一方、水道水(主に食堂 用)の使用量は2013年度まで大き度は 2013年度の21.7%減と大幅な削減がな された。これは、食堂などでの節水努力 や2013年度に一部給水管で発見された 水漏れを止めたことなどによるものと考 えられる。

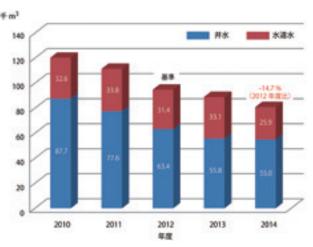


図 2-6 水使用量の経年変化

3) 紙使用量削減による省資源 用紙使用量データ

大学では紙の使用量が多く、使用量の削減と廃棄物削減を推進するため、年間紙購入量やコピー使用枚数の記録、両面コピーや不要紙の裏面利用の推進、伝達手段のペーパーレス化(電子メールの利用など)を実施している。2013年度の紙使用量の全学削減率は基準の2012年度

に対して5.9%減と目標の1%削減を大きく上回ったが、2014年度は2012年度に対して3.3%増と、目標の2%削減を達成できなかった(図2-7)。これは、事務部門以外の紙使用量が2012年度に対し7.5%減と削減目標を大きく上回ったのに対し、全体の58%と半分以上を占める事務部門の紙使用量が12.9%増と大きく増加したことが原因である(表2-3)。事務部門での増加は、スーパーグローバル大学創成事業への申請や採択、教育組織の改組などによる紙資料作成のためである



図 2-7 紙使用量の経年変化

が、今後は事務部門での使用量削減の努力が強く求められる。なお、事務部門以外では、高分子機能工学、バイオベースマテリアル工学、電子システム工学及び先端ファイブロ科学部門等での削減率が大きい一方、松ヶ崎センター等で使用量増加が見られる。松ヶ崎センター等では、美術工芸資料館での使用量増加が著しかった。

■表 2-3 部門等別紙使用量の経年変化

	2012年度 基準年	2013年度 1%削減	2014年度 2%削減	基準年に対する 増減率(%)	全体に対する 割合(%)
応用生物学	254,515	239,192	206,403	▲18.9	2.9
生体分子工学	223,269	250,431	211,560	▲ 5.2	2.9
高分子機能工学	250,799	193,362	174,552	▲30.4	2.4
物質工学	272,590	220,277	263,408	▲3.4	3.7
バイオバースマテリアル工学	169,322	82,929	111,120	▲34.4	1.5
電子システム工学	226,730	199,771	158,397	▲30.1	2.2
情報工学	178,807	165,399	165,858	▲ 7.2	2.3
機械システム工学	301,666	258,736	336,504	11.5	4.7
デザイン経営工学	213,824	210,149	215,485	0.8	3.0
先端ファイブロ科学	199,896	165,445	118,905	▲ 40.5	1.6
デザイン学	54,560	54,043	64,666	18.5	0.9
建築造形学	285,077	232,057	257,067	▲9.8	3.6
言語・文化	94,879	58,333	95,754	0.9	1.3
数理・自然	143,225	113,102	132,103	▲ 7.8	1.8
松ヶ崎センター等	216,891	248,105	313,296	44.4	4.3
嵯峨センター	53,669	101,125	59,000	9.9	0.8
事務局	3,702,575	3,641,275	4,181,886	12.9	58.0
生協等	140,500	140,375	148,625	5.8	2.1
合計	6,982,792	6,574,106	7,214,589	3.3	

4) 廃棄物の削減・再利用・再資源化(3R)の推進

○廃棄物の分類と回収方法

- ・京都工芸繊維大学では、廃棄物を図2-8のように分類し、分別回収を行っている。
- ・研究室は、リサイクルするかん類(飲料かん)、びん類(飲料びん、薬品びん)、ペットボトル、並びに可燃ごみ、生活系プラスチック、実験系プラスチック、その他の不燃ごみ(ガラスくず、金属くずなど)に分別し、指定日に廃棄物集積場へ搬入する。
- ・古紙は、毎月第一、第三水曜日に廃棄物集積場の指定の場所に搬入している。なお、2013 年度から従来の5種類に「雑がみ」を加えて以下のような6種類に分類を増やしている。
 - 1. 新聞
 - 2. 白上質紙
 - 3. 段ボール・厚紙・ケント紙など
 - 4. その他の紙類(新聞折り込み広告、カタログなど)
 - 5. シュレッダーダスト紙
 - 6. 雑がみ (メモ用紙など)
- ・有害物質含有の廃液・廃棄物、感染性廃棄物などは廃棄物集積場には絶対に搬入せず、環境 科学センターなどに相談する。
- ・1回生から3回生など研究室に配属していない学生は、可燃ごみ、飲料かん、飲料びん、 ペットボトルなどの構内のごみ箱に、種類に従ってきちんと分別して入れる。

○廃棄物集積場での分別収集

- ・廃棄物集積場は、本学西部構内12号館の北側、ものづくり教育研究支援センター東側。
- ・搬入は、月・水・金曜日の10時30分~12時30分、13時30分~15時。
- ・搬入の際は、所定の透明ポリ袋(60リットル以下)に入れ、研究室の内線番号あるいはサークル名を必ず明記のこと。
- ・廃棄物集積場では管理員の指示に従い、指定の収納区分(図2-9)に搬入する。

○3Rの推進

・2013年度からは、「廃棄物の削減と再資源化の推進」を「廃棄物の削減・再利用・再資源化(3R)の推進」と改め、廃棄物の削減と再資源化に再利用を加えて、3Rを積極的に推進した。環境マネジメントシステムにおける2014年度進捗状況報告での「廃棄物の削減・再利用・再資源化(3R)の推進」の評価点は、対象の116サイト中評価点5が83サイト、評価点4が30サイト、評価点3が5サイトで、平均が4.7と11項目ある環境目的の中で「実験廃液・廃棄物の管理徹底」とともに最も高い評価であった。各サイトでごみの分別、削減およびリサイクル等の3R活動が積極的に実施されたことがわかる。なお、長年の努力が認められ、2013年10月に本学は京都市の「ごみ減量・3R活動優良事業所」に認定された。さらに、本報告書のトピックスでとりあげたように、2015年3月には同じく京都市の「産廃処理・3R等優良事業場」に認定され、表彰されている。

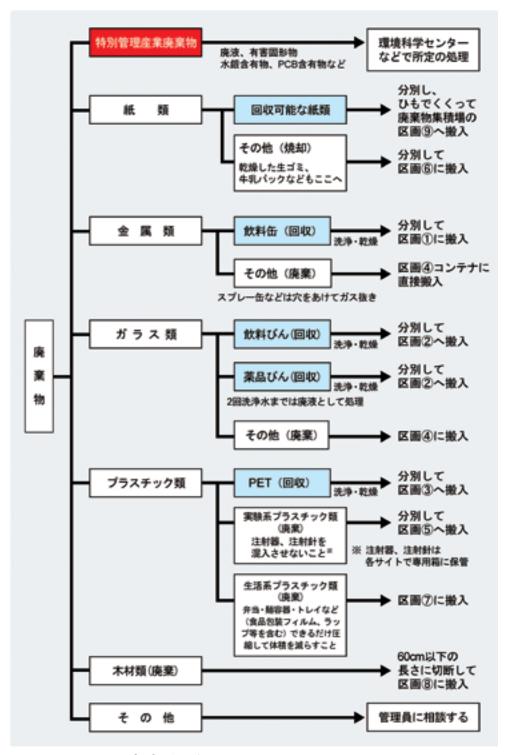


図 2-8 学内で発生した廃棄物の処理に関するフロー図

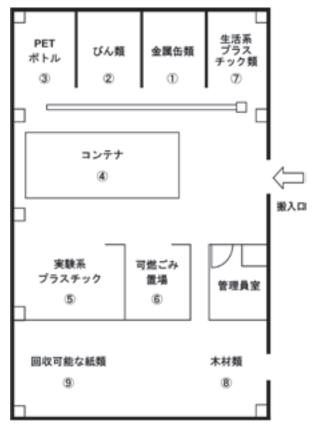


図 2-9 廃棄物集積場内の収納区分



「ごみ減量・3R 活動優良事業所」と「産廃処理・3R 等優良事業場」の ステッカーが貼られた廃棄物集積場の案内板

5) 実験廃液・廃棄物の管理徹底

教育・研修に4回生以上の学生が参加し、教職員も受講したため、一層実験廃液・廃棄物の管理が徹底した。

○ 廃液処理状況

a. 有機廃液処理

有機廃液焼却処理は、毎年6月、10月、2月と年3回学内で処理を行っている。2014年度に学内で処理した有機廃液は、可燃性廃液7,653.5L、難燃性廃液5,690Lの計11,464Lであった。年間焼却処理日数は40日、装置の点検が3日間及び廃液の前処理・分析が延べ15日間で焼却処理との合計は58日間であった。なお、2013年度までは学内処理を原則としてきたが、クロロホルムなど有機塩素系溶媒の使用が増え、発生した高ハロゲン含有廃液を学内処理することが困難となった。そこで、2014年度は希釈できない高ハロゲン含有廃液を988L、2015年1月に外部委託して処理を行った。

有機廃液処理装置は、1999年3月の更新から16年を経過し、全体に老朽化が進んでおり、2014年度は、第1誘引排風機のオーバーホール、可燃性廃液ポンプ、予熱バーナーファン交換などの補修工事を行った。

有機廃液の処理の際、排出者は事前に廃液の pH、比重の測定や燃焼テストなどを行う。さらに、センター内で堀場製エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置(MESA-500SC)を用いて廃液中の硫黄と塩素の測定を行い、必要ならば希釈して硫黄酸化物や塩化水素など酸性ガスの発生を抑制している。焼却処理中には排ガス中の二酸化炭素、一酸化炭素、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素などのモニタリングをし、大気汚染物質の大気への排出を監視している。ただ、本学の装置は小規模なので、法律的に規制されているのはダイオキシンのみである。



硫黄、塩素測定用のエネルギー分散型蛍光X線分析装置



廃液中の硫黄、塩素濃度の測定

ダイオキシン類対策特別措置法により、本学の有機廃液焼却処理装置は、年 1 回以上排ガス中のダイオキシン濃度の測定を行う必要がある。2015年 1 月28日にサンプリングした排ガス中のダイオキシン類濃度は $0.09\,ng$ -TEQ/ m^3 であった。本学の焼却装置は小規模なので法的規制値は $10\,ng$ -TEQ/ m^3 未満であるが、 $0.1\,ng$ -TEQ/ m^3 未満という法律よりも厳しい学内基準を決めている。排ガス中のダイオキシン濃度は学内基準以下の非常に低い値であった。年度別有機廃液処理量を図2-10に示す。

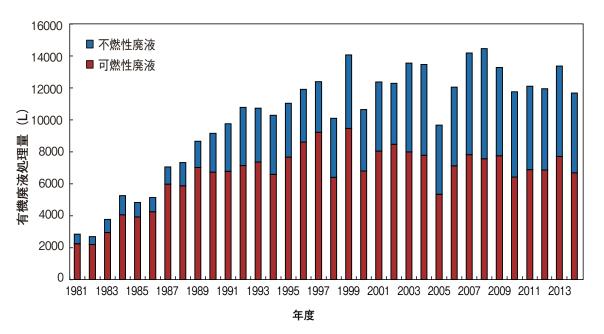


図 2-10 年度別有機廃液処理量 (1981-2014)



有機廃液焼却処理装置



焼却炉の保守点検

b. 無機廃液処理

2014年度に処理した無機廃液は、実験室廃液526L、洗煙廃水23,000Lの合計23,526Lで、2014年7月7~11日、11月10~17日の計13日間行った。年度別無機廃液処理量を図2-11に示す。

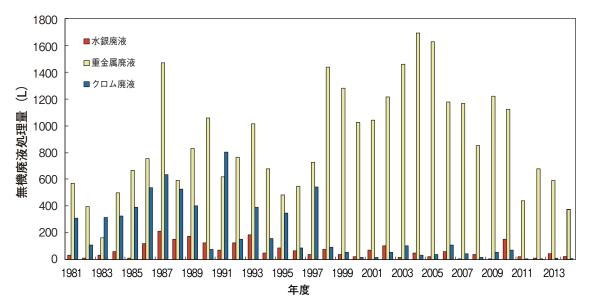
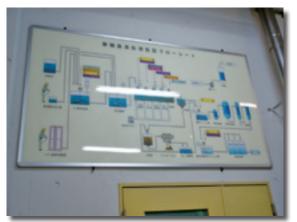


図 2-11 年度別無機廃液処理量 (1981-2014)



無機廃液処理装置(鉄粉法)



無機廃液処理施設フローシート



フッ素吸着樹脂塔と水銀吸着樹脂塔



蛍光 X 線分析装置による処理水の分析

6) 化学物質の管理徹底

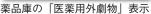
a. 化学物質管理データベースの利用の推進

これまでも外部審査で毒物・劇物を区別しての保管が十分ではないとの指摘があり、管理を 改善してきたが、2012年5月に毒物(アジ化ナトリウム)の紛失事件があり、「京都工芸繊 維大学毒物・劇物管理要項」を2013年1月に改訂し、さらに管理徹底を心がけている。

■保管方法について

- ・毒物及び劇物と一般試薬は明確に区別し、毒物及び劇物は、金属製等の堅固構造で施錠機 能を有するそれぞれ専用の保管庫で管理する。
- ・これらの保管庫は、使用時以外は必ず施錠し、鍵は使用責任者が厳重に管理する。
- ・毒物及び劇物の保管庫には、それぞれ「医薬用外毒物」(赤地の白字)及び「医薬用外劇物」(白地の赤字)の法定表示を必ずすること。







「医薬用外毒物」の法定表示

■管理簿の記入について

- ・毒物を使用する場合は、必ず研究室の使用責任者の許可を得、使用の都度、管理簿(受払 簿)に使用量、在庫量等の必要事項を記入し、使用責任者の押印をもらう。
- ・毒物については少なくとも 1 年に 1 回以上、管理簿の在庫量と現物を照合、確認する。 安全管理センターから毎年 4 月に「毒物の保管状況確認及び受払簿への記録」をサイト に依頼し、関係サイトで確実に在庫確認を行うようにした。2014年 4 月にも同様に安全 管理センターからメール配信し、関係サイトで在庫確認を行った。
- ・劇物は「常用劇物」を定め、常用劇物はびん単位で管理し、「常用劇物」以外の劇物は毒物と同様の管理とする。管理簿あるいはデータベースに購入時に記録あるいは登録し、使用終了時に記録あるいは削除する。

管理データベースについては、大学独自の「化学物質・高圧ガス管理データベース」を構築し、 長年これを利用してきた。しかし、2010年4月に高圧ガスの管理用として島津のデータベース (KITCRIS)を導入したことにより、先行30サイトでは2011年1月から、残りの化学物質利用 サイトも2011年4月から新規購入試薬はKITCRISに登録している。その他の試薬についても 順次KITCRISに移行し、ほとんどの研究室がKITCRISに移行できたため、従来のデータベース は2013年度で停止した。データベース構築以前に独自にエクセルなどで化学物質を管理してい るサイトはその方法で併せて管理している。

b. PRTR 対応試薬の管理徹底

化管法の PRTR 制度は2001年4月から適用されており、2008年度まで使用量は法律の規定以下で行政に報告する必要はなかったが、2009年度はクロロホルムが1219.8kg、ジクロロメタンが1066.5kg と、報告義務の1000kg を超え、京都市に報告した。2010年度はすべて1000kg 以下であったが、2011年度、2012年度は、ノルマルヘキサンが1231.8kg、1166.4kg と報告義務の1000kg を超え、京都市に報告した。2013年度は、ジクロロメタン、クロロホルム及びノルマルヘキサンの3種類の化学物質の使用量が1262、1124.1及び1356.3kg とそれぞれ報告義務の1000kg を超え、京都市に報告した。2014年度は、クロロホルムが1093kg、ノルマルヘキサンが1216kg と報告義務の1000kg を超え、京都市に報告した。2014年度は、クロロホルムが1093kg、ノルマルヘキサンが1216kg と報告義務の1000kg を超え、京都市に報告した(表2-4)。

■表 2-4 京都工芸繊維大学における PRTR 対応試薬の管理状況

A:2013年度、B:2014年度

引在庫量2 (kg)
278.6
331.6
191.5
204.9
80.5
77.4
355.5
388.2
143.8
143.0
105.4
100.1
31.0
31.0
52.7
53.0
23.6
27.3
225.4
267.2

本学で主に使用している 5 種類の PRTR 対応試薬と2010年度から PRTR 対応試薬に追加さ れたノルマルヘキサンの使用量の経年変化(2001-2014)を図2-12に示す。クロロホルム の使用量は、2006年、2007年度は約400kg とほぼ横ばいであったが、2008年度は907kg と 急激に使用量が増加し、2009年度はさらに約300kg 増加して1219.8kg と、1000kg を超え た。2012年度は、992.1kgと1000kg以下であったが、2013、2014年度はそれぞれ 1124.1 kg、1093 kg と1000 kg を超えた。ジクロロメタンの使用量は、2003年度の793 kg をピークにその後減少していたが2006年度以降増加し、2009年度は1066.5kg と1000kg を 超えた。2010年度は710.8kgと使用量は減少し、2011、2012年度もそれぞれ928.2kg、 830kg と1000kg を超えなかったが、2013年度は1262kg と1000kg を超えた。2014年度は 950.6kg と辛うじて1000kg 以下であった。トルエンの使用量は、2009年度に681.3kg と増 加後、大きな変動はない。ベンゼンの使用量は、2002年度の379kg を最高として急激に減少 し、2014年度も使用量は少なかった。アセトニトリルの使用量も200kg 前後で大きな変化は なかった。2010年度から PRTR 対応試薬に追加されたノルマルヘキサンは、2011年度、 2012年度、2013年度に1231.8kg、1166.4kg、1356.3kg と報告義務の1000kg を超えて使 用されたが、2014年度も1216kg と、4年連続1000kg を超えて使用された。カラムクロマ トグラフィーなどでの使用が多いためと考えられる。

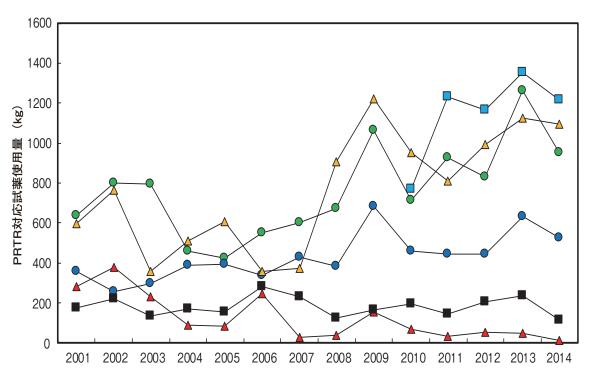


図 2-12 ジクロロメタンなど 6 種類の PRTR 対応試薬使用量の経年変化 (2001-2014)

□: ジクロロメタン、□: トルエン、△: ベンゼン、△: クロロホルム、□: アセトニトリル、□: ノルマルヘキサン

7) 高圧ガスの管理徹底

高圧ガスの管理については、2010年4月から島津の薬品管理システム CRIS を導入し、高圧ガスの管理データベースとして使用している。高圧ガスの KITCRIS への登録は、化学物質とは異なり研究室ではなく事務で一括して行い、高圧ガスボンベを長期(1年以上)置かないようにとの行政指導があったため、2014年度にはほとんどの高圧ガスが KITCRIS に登録され、管理できている。



保管している高圧ガスの表示

全学の高圧ガス保有量の削減が課題となっており、2014年度も特殊な用途のガスや使用量の少ないガスを可能な限り小型ボンベとし、不要なガスボンベについては処分した。

ガスボンベは、地震や接触などで転倒しないよう専用スタンドあるいは壁にきちんと固定し、ボンベを上部、下部2箇所のチェーンで必ず固定するようにした。3.11の震災以降、安全パトロールでも特に高圧ガスの安全管理について厳しく指導し、ガス漏れによる事故を防ぐために、二酸化炭素ガスの使用がある部屋などには酸素濃度計を設置している。



酸素濃度計の設置



ガスボンベの設置 (2箇所チェーン固定)

8) グリーン購入の推進

2014年度については、環境物品等の調達の推進を図るための方針(調達方針)の策定を行い、これに基づき環境物品等の調達を推進した。

○ 特定調達品目の調達状況

各特定調達品目の調達量等については、物品の調達は「平成26年度特定調達品目調達実績取りまとめ表」「平成26年度「公共建築物等木材利用促進法」及び「グリーン購入法」に基づく合法木材、間伐材の利用に係る集計表」のとおりである。

公共工事については、「平成26年度特定調達品目(公共工事)調達実績概要」のとおりである。(各資料は大学 HP 調達情報に掲載)

① 標達成状況等

調達方針において、調達総量に対する基準を満足する物品等の調達量の割合により目標設定を行う品目については、全て100%の目標を達成した。

② 断の基準より高い基準を満足する物品等の調達状況 2014年度については、紙類及び文房具について、古紙パルプ配合率割合が判断基準より 高い基準を満足するものを一部調達した。

③ 公共工事

- ・資材に関して、アスファルト混合物の「再生加熱アスファルト混合物」、路盤材の「再生骨材等」、製材等の「集成材」「合板」、ビニル系床材の「ビニル系床材」、断熱材の「断熱材」、照明機器の「照明制御システム」、空調用機器の「ガスエンジンヒートポンプ式空気調和機」、衛生器具の「自動水栓」「自動洗浄装置及びその組み込み小便器」「洋風便器」、コンクリート用型枠の「再生材料を使用した型枠」を使用した。
- ・建設機械に関して、「排出ガス対策型建設機械」「低騒音型建設機械」の特定調達品目を使用した。

○ 特定調達物品等以外の環境物品等の調達状況

トナーカートリッジの調達に当たっては、できる限り再生品の調達に努めた。また、100%メーカーによるリサイクルシステムに対応した物品の調達を行った。

○ その他の物品、役務の調達に当たっての環境配慮の実績

調達方針に基づき、グリーン購入法適合品が存在しない場合についても、エコマーク等が表示され、できる限り環境負荷の少ない物品を調達することについて配慮した。

また、物品等を納入する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負事業者等に対して、事業者自身がグリーン購入を推進するよう働きかけた。

今後の物品等の調達については、出来る限り合法性、持続可能性が証明された木材製品の使用を契約の条件にするように努めるとともに、納入業者にも合法性、持続可能性が証明された製品であることを明示して納品するように働きかける努力を行なう。

○ 2014年度調達実績に関する評価

2014年度の調達実績については、調達方針に定めた目標を達成した。

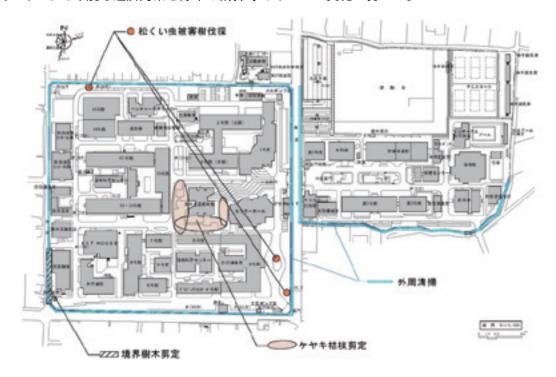
また、グリーン購入法適合品が存在しない場合については環境負荷の少ない物品調達を行った。 2015年度以降の調達においても、2014年度の実績を踏まえ、環境物品等の調達の推進の 基本的な考え方に則り、「判断の基準」や「配慮事項」等に即してより高い判断の基準を満た す物品等の調達に努め、可能な限り環境への負荷の少ない物品等の調達に向けて更なる努力を 行うこととする。

9)キャンパス美化・緑化の推進

○ 緑地管理によるキャンパス美化

2014年度は、例年通り、近隣からのクレーム対応および除草や低木剪定などの学内美化に努めた。創立記念日前に除草および低木剪定、オープンキャンパス、学園祭前に除草を行った。また近隣対策のためキャンパスの外周清掃(下図)および境界樹木の剪定を行い、キャンパス美化のため落ち葉清掃などを、週1~2回程度のペースで業者に委託した。

これ以外に、松くい虫被害の松3本の伐採、美術工芸資料館周りのケヤキ枯れ枝剪定を行った。 なお、2015年度も近隣対策と除草や清掃等キャンパス美化に努める。







松くい虫被害樹木の伐採前(左)と伐採後(右)





ケヤキ枯れ枝剪定前(左)と剪定後(右)

○ 駐輪場の整備等によるキャンパス環境の改善

2013年度に続き、2014年度も、構内で複数の工事を行っていたため、工事動線と歩行者、自転車の動線をわけ、安全を確保することを優先していた。また不法駐輪の撤去処分を10月6日~12月22日にかけて実施した。注意シール(下記参照)を貼った自転車は2,237台、その後、警告シール(下記参照)を貼ったのは2,132台、最終処分したのは、424台(うち盗難車両10台)であった。



現状の構内駐輪可能台数は、1,980台である。構内駐輪台数は毎月調査しているが、2014年12月には不法駐輪も合わせた駐輪台数は平均2,025台であった。撤去処分後の翌年1月の調査では駐輪台数が減り、駐輪可能台数を下回った。以下の表にこれらの数値をまとめた。

2015年度も、門付近の学外者の駐輪や不要な自転車の処分等、対策を検討していく。

駐輪可能台数

東構内約850 台西構内約1,130 台合計1,980 台

2014年度 不法駐輪撤去処分業務

注意シール貼付台数 2,237 台 警告シール貼付台数 2,132 台

|撤去処分台数 ┃ 424|台(撤去処分 414台 盗難車両(下鴨署に引き渡し) 10台)

駐輪台数の撤去前後の推移

2014年12月【撤去前】の平均駐輪台数(駐輪場以外に駐輪している台数含め)

東構内 平均 495 台 西構内 平均 1,530 台

|合計 | 2,025||台 > 駐輪可能台数 1,980台

2015年1月【撤去後】の平均駐輪台数(駐輪場以外に駐輪している台数含め)

東構内 平均 368 台 西構内 平均 1,335 台

合計 1,703 台 < 駐輪可能台数 1,980台

(施設マネジメント課 葛野 祐子)

2. 4 キャンパスの安全衛生への取り組み

京都工芸繊維大学では、教職員及び学生からなる構成員が健康と安全を確保した上で教育・研究などに専念できるよう、これらを統括する安全管理センターと運用するための安全衛生委員会及び各部局等安全衛生委員会を置き、学内の安全衛生の改善を促し、教育・研究活動をサポートしている。労働安全衛生法に定められている安全衛生巡視、作業環境測定、防災訓練及びヒヤリ・ハット事例調査などを定期的に実施すると共に、EMSの実験系サイト研修と連携して安全衛生教育も行っている。

1)安全衛生パトロールと安全巡視

安全衛生委員会は、安全管理センター長でもある副学長が委員長となり、衛生工学衛生管理者、産業医など10数名で構成され、毎年7月、11月と2月の年3回安全衛生パトロールを行っている。安全衛生パトロールを行うことで、各研究室・職場の構成員と共に研究室などの環境や安全衛生に関するリスクを同定し、改善に向けた注意、助言を行っている。特に安全衛生パトロールで改善を要すると指摘された事項については文書で通知し、改善状況の報告を求め、確実に改善が実施されるように努めている。

2014年度は2012、2013年度に引き続き、地震などの災害に対応するため薬品棚や高圧ガス

などの転倒防止、廃液タンクの密 栓、緊急時の避難経路の確保など 地震対策について重点的にパトロールを行った。また、高圧ガス ボンベを長期(1年以上)置か ないようにとの行政指導があった ため、経過措置として購入後、 2年以上のボンベについては返 却、交換するように指導している。

各部局等でも安全衛生委員会が 毎月研究室や職場の安全巡視を行い、安全衛生管理の向上に取り組んでいる。これら各部局等の安全 巡視の結果については、定期的に 安全衛生委員会に報告されている。



安全衛生委員会委員によるパトロール

2)作業環境の適正化と作業環境測定

本学では、2005年から表2-5に示しているアセトン、メタノール等12物質を使用する実験室を対象に、検知管法による作業環境測定を年1回、9月に実施し、その結果をもとに外部機関による作業環境測定を年1回、2~3月頃に実施している。検知管法による測定の前には教職員、大学院生を対象に作業環境測定講習会を実施しており、2014年度も9月に講習会を行った上で検知管測定を行い、2015年2月下旬に外部機関による測定を行った。

本学では第二管理区分と評価された実験室はあったが、第三管理区分と評価される実験室は2010年度までなかった。しかし、2011年度に、1つの実験室がはじめて第三管理区分となり、2012年度は別の1つの実験室が第三管理区分と評価された。いずれも原因はクロロホルムで、廃液あるいは溶離液の容器のふたがきちんと閉まっていなかったためであり、すぐに実験室の作業環境の改善を行った。2014年度は、2013年度と同様に第一管理区分のみであった。

表 2-5 作業環境測定対象化学物質と管理濃度

	物質名	管理濃度 (ppm)
1	アセトン	500
2	メタノール	200
3	キシレン	50
4	クロロホルム	3
5	1,2- ジクロロエタン	10
6	ジクロロメタン	50
7	トルエン	20
8	ノルマルヘキサン	40
9	酢酸エチル	200
10	ホルムアルデヒド	0.1
11	ベンゼン	1
12	フッ化水素酸	0.5

3) AED(自動体外式除細動器)の設置

本学では2007年から積極的に AED の設置を進め、2015年 4 月現在、松ヶ崎キャンパスには下図のように 9 ヶ所設置され、嵯峨キャンパスには 1 ヶ所設置されている。



4) 防災訓練と AED 講習会

2012年から4月の環境安全教育デーに新入生を対象として「防災講演会・避難訓練」を行っており、2014年4月23日に東日本大震災を教訓とした防災教育と地震や火災を想定した避難訓練を行った。また、毎年10月には教職員・学生を対象に総合防災訓練を行っており、2014年度は10月15日に実施し京都市左京区の消防の方に来ていただいて、救命訓練として「AEDに関する講習会」や消火訓練を行った。構内事業者として生協などの職員も参加した。







消火訓練

5) 水銀汚染への安全衛生対応と化学物質に係る安全教育研修

2014年度は、学内の実験室で教授が金属水銀を不適切に使用していたことにより、使用していた実験室及び建物直近の排水系統の水銀汚染という問題が9月に発生した。水銀汚染への環境改善対策については2章2.1の1)に記述した。

水銀汚染が発覚した研究室の作業環境測定を行ったところ、局所的には管理濃度の0.025 mg/m³ を超えているところがあったが、10月22-23日に研究室すべての部屋の作業環境測定を業者に委託して行ったところ、管理濃度を超えた部屋はなかった。また、当該研究室の学生と関係教員については、希望者の毛髪及び爪ミネラル検査を専門業者に委託して行った結果、すべて基準範囲以内であった。

本件についての調査と対策がほぼ完了したため、12月に学生向けの安全教育研修を行い、2015年1月16日には化学物質の適正管理の徹底と問題の再発防止のために、「教員向け化学物質に係る安全教育研修」を実施した。

環境教育・環境研究

3.1 環境教育の推進

1)環境マネジメントと安全衛生の教育研修(2001-2014年)

本学では「環境マインド」をもつ人材を育成することを目的として、2001年に環境マネジメントシステム (EMS) を構築し、ISO14001を取得している。教職員に加えて研究室に配属されている4回生以上の学生を重要な構成員として位置づけ、環境教育に加え、EMSへの参加により、すべての学生に環境改善への努力を体験させ、環境に対する理解と実行力のある「環境マインド」をもつ学生を育成し社会に送り出す努力をしている。

従来の環境に関連する講義科目の充実に加え、EMSの教育・研修として「基本研修」を、学生を含めた全構成員を対象に行っている。2014年も4月中旬までにグループごとに「基本研修」を行い、新構成員全員が参加した。また、排水管理、化学物質・高圧ガス管理、液体窒素の取扱い、および廃液の分別と処理法などに関する「実験系サイト研修」を、学生を含めた関係の構成員を対象に行っている。2012年度からは『環境安全教育デー』とし、通常の講義は行わず、全学で環境教育だけでなく、安全教育に関する学内事業を実施する日とし、第1回目の『環境安全教育デー』は2013年4月24日に実施し、午前中は1回生を対象に「防災講演会・避難訓練」を行い、これと並行して午前中には、遺伝子組換え実験に従事する教職員・学生を対象に「遺伝子組換え実験等に係る安全講習会」も開催された。午後は大学センターホールで、実験系サイトの学部4回生、修士1回生及び新任教職員を対象に「実験系サイト研修」を行った。これは、安全衛生教育も兼ねたものである。また、2012年度からは非実験系サイトの学生についても、構内排水管理や廃棄物管理の研修を実施したが、2013年から EMS の「非実験系サイト研修」として学部4回生は必修として実施した。教育研修では環境教育のみでなく、安全衛生教育も積極的に行い、「環境マインド」のみでなく、「環境安全マインド」をもつ人材の育成をめざしている。

さらに、EMS の運用に重要な役割を担っている内部監査員を養成するための「監査研修」を、毎年教職員を対象に行っており、2014年は4月30日に実施し、フォローアップも行った。これらの環境安全教育は大学独自に開発した PowerPoint 資料やテキストを用いて行っており、非常に成果を得ており、これらの成果を論文(環境と安全、4(3)、229-235(2013))として報告している。

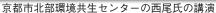
2) 『環境安全教育デー』の取り組み(第4回、2015年4月23日)

実験系サイト研修は対象者の全員受講が義務づけられているが、2011年度までは研修の時間に休講措置がなされておらず、実験系サイトの新任教職員及び学生(4回生と修士1回生)600~700名が受講するため、毎年同じ研修を異なる曜日に2回行うと共にフォローアップ研修を行う必要があり、大変であった。そこで、2012年度からは環境安全の教育研修を実施する日として『環境安全教育デー』を設け、2015年度は第4回目の『環境安全教育デー』として2015年4月23日に取り組みを実施した。

午前中は1回生を対象とした「防災講演会・避難訓練」を行い、構内の施設設備等に精通していない学部新入生に、有事の際の初動対応や安全な避難行動を習熟させるため、東日本大震災を教訓とした防災教育と地震や火災を想定した避難訓練が行なわれた。

防災教育は、京都工芸繊維大学 大学センターホールにて、京都市環境政策局北部環境共生センターの西尾元喜氏による「京都市における一般廃棄物の減量と紙分別の取組について」と題した講演の後、本学教員3名による東日本大震災復興支援プロジェクト事業について講演を行った。続いて、京都市消防局左京消防署の松田伸也氏が「地震・火災発生時の行動特性について」と題して、「地震・その時どうする!!」の DVD 上映後、地震や火災などが発生した緊急時の初動対応について講演された。







東日本大震災復興支援プロジェクトの講演

その後、センターホールで地震発生の警告音のもと、初動対応訓練と避難訓練が実施された。 講義室にいた新入生は、誘導員の指示に従って速やかに避難場所であるグラウンドに避難した。 約350人の新入生が避難したグラウンドでは、自衛消防職員により安全確認シートが配付・回 収され、安否情報収集が行われた。午後からは、携帯電話を活用した安否確認システムの模擬 訓練が実施され、新入生は緊張感を保ちながら貴重な体験に挑み、訓練は無事に終了した。



センターホールでの初動対応



グラウンドでの安全確認

午後は例年通り大学センターホールで、実験系サイトの学部4回生、修士1回生及び新任教職員を対象に「実験系サイト研修」を行い、約600人が出席した。

総括環境責任者の森迫清貴副学長の挨拶の後、京都大学倫理学教育センターの水谷雅彦教授が「研究倫理と研究不正:その現状と大学教育」について講演された。研究公正(Research Integrity)について述べられ、特に法や行政による他律的規制への責任ではなく、研究者集団の自律を確保し、反応責任(Responsibility)と説明責任(Accountability)を果たす重要性について説明された。







京都大学の水谷教授の講演

実験系サイト研修は、機械システム工学部門の射場大輔准教授が「実験室における機械の安全な取扱い」、環境科学センターの岩崎 仁准教授が「化学物質管理」について説明した。続いて、有機廃液処理主任の山雄健史准教授、無機廃液処理主任の塩見治久准教授が、それぞれ「有機及び無機廃液の分別収集と処理」について説明した。

その後、環境科学センター次長の山田 悦教授が「構内排水管理と特別管理産業廃棄物の管理」、生体分子工学部門の佐々木 健准教授が「高圧ガスの管理と取扱い」、高分子機能工学部門の坂井 亙准教授が「液体窒素の管理と取扱い」について説明し、最後に環境科学センター長の柄谷 肇教授が挨拶して、午後 1 時から 5 時までの研修を終了した。実験系サイト研修ではテキストを配布しているが、留学生のために英語版のテキスト "EMS Training Textbook for Experiment Sites (Safety and Health Management Training Textbook)" を作成しており、必要な留学生に配布した。



大学センターホールでの実験系サイト研修



液体窒素を用いての研修

また、非実験系サイトの学生についても、2013年度から必修とした「非実験系サイト研修」を、学部 4 回生を対象に331講義室で同日の午後4時から 5 時10分まで行った。

森迫副学長の挨拶の後、環境科学センターの布施泰朗助教が「廃棄物管理とリサイクル」、センター次長の山田教授が「水環境と構内排水問題について」という内容で研修を実施した。 廃棄物の削減とリサイクルの重要性、水環境と京都の水、構内排水管理の重要性について説明 し、スプレー缶の危険性や非実験系でも有害物質が含有している材料を使用することがあるので、注意する必要があることを理解させた。約300名の学生が受講した。



非実験系サイト研修での森迫副学長の挨拶

3) 第20回公開講演会「緑の地球と共に生きる」の開催

「環境月間」である毎年6月に、京都工芸繊維大学では1995年度から公開講演会「緑の地球と共に生きる」を実施している。2014年度は6月20日に第20回公開講演会を大学センターホールで開催した。

学内講師として本学大学院工芸科学研究科の森本一成教授が「環境性能の高い LED 照明の現状と課題」という題で、LED 照明の特性や開発の現状と課題について講演された。神戸大学大学院農学研究科の藤嶽暢英教授が「土からみた地球環境問題」という題で、温暖化、砂漠化、塩害、酸性雨などの地球規模の環境問題と土壌との関係についてわかりやすく講演された。この講演会には、学内外あわせて約160名の参加があった。



本学 森本教授の講演



神戸大学 藤嶽教授の講演



公開講演会のポスターは、毎年本学大学院工芸科学研究科デザイン科学専攻の院生が作成している。第20回公開講演会のポスターは、中野仁人教授の研究室所属の呉 宗翰君が作成したものである。ポスターは光、水の波と万物の最小の粒子を主な素材として作成し、タイトルの文字がそれらの素材の中に溶け込んで、大自然、人間文明の融合という意義を含めている。

4) 排出者自身による有機・無機廃液の前処理・分析

本学では、教育・研究活動で排出される 有機・無機廃液について、研究室において 分別収集するだけでなく、排出者である学 生自身が処理前に前処理・分析を行っており、貴重な環境教育となっている。有機廃 液の前処理の場合は、環境科学センター 廃液の pH、比重の測定、灯油との相溶性、 燃焼試験などを行い、申込書に記載した廃 液の内容と違いがないこと等を確認する。 溶媒による暴露のリスクを考え、センター の外には排気フードを稼働して行うなど安全 には十分配慮している。



排気フード内での有機廃液の希釈作業

さらに、エネルギー分散型蛍光X線分

析装置を用い、廃液中の硫黄、塩素濃度が決められた1%、10%以下であることを確認し、超えている場合は排出者自身が希釈して所定濃度以下にする。そこで廃液を希釈する意味や困難さなどを実地に学ぶことになる。

5)環境安全教育と検知管による作業環境測定

2004年4月の法人化により労働安全衛生法が適用され、環境負荷低減に加えて、健康リスクなど安全への取り組みが重要になっている。本学では教職員・大学院生を対象に2004年から作業環境測定に関する講習を行っており、2014年度も9月16日に開催した。講習会後、簡易な検知管法で各々の実験室における化学物質濃度を大学院生が中心となって9月17日~30日の日程で測定し、作業環境の確認、改善に努めている。

本学での10年間の検知管による作業環境測定結果を解析すると、検知管による作業環境測定は、実際に実験している状態で簡便、迅速かつ正確に化学物質濃度を測定することが可能であり、学生自らが使用している実験室の作業環境濃度を容易に把握できることから、改善も迅速に行われ、大学でのリスク管理に有効な方法と言える。



検知管法による実験室での作業環境測定

3.2 環境研究の推進

本学では非常に幅広く環境関連の研究活動に取り組んでいる。

研究テーマとしては主に①環境材料・環境改善技術の開発、②環境動態解析・環境影響評価・ 環境保全に関する研究、③環境マネジメント・環境安全に関する研究に分けられる。

①に関する研究は、特に多くの研究分野で行われており、生分解性ポリマー、有機一無機ハイブリッド材料など新規な環境材料開発や、プラスチックのリサイクルや繊維くずのマテリアルリサイクルなどリサイクル技術開発などで成果をあげている。核融合エネルギーなどの新エネルギーや燃料電池などのエコエネルギーの研究もなされている。2010年度の環境側面抽出(2010年4月実施)において各サイトの「環境関連研究」を記入する書式にした結果、非常に多くのサイトで記入があり、「ソーラーセル用酸化チタン膜における酸素欠陥の研究」、「省エネ評価の基礎となる気象データのモデル化に関する研究」、「リサイクル可能コンピュータハードウェア部品に関する研究」など81サイトが環境に関連した研究を実施していることが分かった。②に関する研究は、環境科学センターなどを中心に行われており、微量汚染物質の計測法やフィールドで用いることのできる小型の計測装置の開発、大気汚染物質の動態解析や酸性雨の環境影響評価、及び琵琶湖などの水汚染の解析や環境シミュレーションなどで成果をあげている。有害物を分解する触媒技術や廃水処理用膜の開発など環境保全の研究もなされている。③では、大学に適用できる環境マネジメントシステムの構築や独自の化学物質・高圧ガス管理データベースの開発、循環型社会形成のための都市再生モデルやライフサイクルアセスメントなどの研究を行っている。

本学環境科学センターでは1989年から毎年4月に環境科学センター報『環境』を発行しており、2013年、2014年にはそれぞれ25号、26号を発行し、学内で行われている上記の環境関連の研究活動を紹介している。2015年4月には27号を発行した。



環境科学センター報「環境」25~27号

ここでは、本学で実施されている環境関連研究の中から2つを紹介する。

環境活動にかかわる研究 1

LED 光による低環境負荷と人の安心歩行支援

情報工学・人間科学系 森本 一成

2000年頃の白色 LED の発光効率は20 (lm/W) 程度 (ハロゲンランプと同程度)であったが、2010年には100 (lm/W) を実現した(水銀ランプや電球形蛍光ランプを越え蛍光ランプと同等)。LED の高輝度化等がさらに急速に進んだことにより、たとえばこれまで苦手とされてきた遠くからの建築物のライトアップが可能になってきた。図1は宇治平等院鳳凰堂のLED によるライトアップの写真である。高効率かつ高演色でグレアを低減したランプの開発や投光のための場所をとらないといったコンパクト化などにより、これまで困難であった様々なライトアップによる演出を可能にした。

色温度と演色性の改善ならびに器具効率向 上等によるこの宇治平等院の新たな姿の演出 の成功は、LED 照明工学の発展に大きな貢献をすると期待されている。



図 1 LED 投光器による宇治平等院鳳凰堂のライト アップ(2015年4月撮影)日本照明賞受賞

低環境負荷 LED 光

家庭における電気の消費の第 1 位は電気冷蔵庫 (14.2%)、 2 位は照明器具 (13.4%)、 3 位はテレビ (8.9%) であり、これらで全体の 3 分の 1 を占める。このため照明器具の消

費電力削減に LED の採用が叫ばれ、LED といえば省エネと代名詞のように使われてきた。また、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略の柱の一つとしても高効率 LED 照明が取り上げられ、2020年までに公的設備・施設の LED 等高効率照明の導入率を100%とする方針が閣議において決議された(2012年7月)ことからも LED の普及は加速している。

照明学会は LED 電球の特徴として以下の10項目を示している。①省エネ性②長寿命(LED 電球:40,000時間程度、電球型蛍光ランプ:6,000~10,000時間程度、白熱電球:1,000時間程度)③点滅にしても短寿命とならない④紫外放射の含有量が少ない⑤低公害性(蛍光ランプで使用されている水銀が LED では使用されておらず低環境負荷)⑦点灯時、消灯時の即応性が良い(蛍光ランプと違い点灯後すぐに100%近い明るさになる)⑧安全性(ポリカーボネイトなどガラス以外をカバーに採用したものが多く、落下しても割れにくい)⑨低い温度環境でも点灯する。⑩振動に強い。(https://www.ieij.or.jp/what/LED.html)

一般的に長寿命、高効率であるという特徴を活かした照明が採用されているが、④、⑤、⑥など、環境にやさしいという特徴はLEDの普及に欠かせないものとなっている。

たとえば、LED 照明推進協議会は LED 交通信号機採用による地球環境効果を次のように試算している。従来の交通信号灯器(車両用および歩行者用を含む)を全て LED 交通信号灯器へ交換することで、電力の年間節約料が93,487万Kwh あり、これは約2,500万本の樹木(スギ)を植林したのと同じ CO2

削減効果が得られるとのことである。自然環境への貢献も大きいことがわかる。(http://www.led.or.jp/led/features.htm)

LED 光による人の安心歩行支援

LED を用いた人の安心歩行支援装置を2 例紹介する。1つ目は、車道と歩道を分離して安心安全歩行を支援するボラードで、京都の桂川に架かる渡月橋に設置されたものである。ボラードの上部は3原色のチップ LEDを使った可変色の LED 照明を可能にしてもり、下部には歩行者の足下を照らすとに応じた歩行者の足下を照らするとで季節やイベントに応じた歩行を損とできるという特徴を有している。ちろん、上部の光色が自動車のテールランプなどと誤認識されないように設計されている。なお、電力の供給は有線であるが、橋近くの段差を利用した水力発電機でつくった電気を使用している。



図2 京都嵐山渡月橋に設置の LED 照明ボラード (星和電機(株)製)

もう一つのLED 光利用の例として、ロービジョン者の歩行支援装置を紹介する。点字ブロックは視覚障害者の歩行補助として全国に普及しているが、夜間に十分な照明光がないと点字ブロックは見えなくなり、ロービジョン者が安心して夜間の外出することができなくなるという問題があった。点字ブロック自体を光らせることで、夜間での点字ブロックの視認性を向上させる方法が考案された。点字ブロックを光らせる方法はいくつか

考えられるが、筆者らは高輝度かつ電池による長寿命駆動を研究開発課題とした。主に京都ライトハウスに通所の視覚障害者の方々に通いを連続した。では、でもらい、障害の種類や程度に配慮したといる。ができることは配慮の関発を行って、会であることは配慮のがある。できない。また、開発であることに配慮のがある。できない。また、開発であることに配慮のがある。できない。また、開発であることに配慮のがある。できない。また、開発であることに配慮のがある。できない。また、開発であることに配慮のがある。できない。ないの対象をである。



図3 京都ライトハウス玄関前に設置の LED による 光る点字ブロック ((株) タナベ製)

誰のためのデザイン

LED の持つ多くの利点によりこれまで交通信号機、街路灯、自動車、鉄道車両・航空機機内灯、病院、住宅、店舗、施設、オフィス等多くの分野での LED が採用されているが、LED の高輝度化に伴う人体への影響について等の研究が必要である。また、ブルース・ハナ教授(プラット大)が著書「アクセス・バイ・デザイン」で指摘したように、「誰かのことを忘れていないか」を常に自問自答すること、忘れられがちな立場からの発想が、LED 開発の際にも必要と考える。

環境活動にかかわる研究2

湖沼の生態系シミュレーションに向けて

機械工学系 西田 秀利

古来、湖沼は人間や動物の水がめとして必要不可欠なものである。さらに、生物多様性の観点からも湖沼は多様な生物のゆりかごとして機能している。近年、夏季における湖沼の貧酸素化が散見されるようになり、貧酸素化が進行すると酸素消費を行う生物の死滅につながり、多様な生物のゆりかごとしての機能を失ってしまうことになる。

一般に、湖沼においては夏季に温度成層 (水温躍層) が形成され、湖沼内流れは表層 付近と底層との2つの層に分離される。すな わち、表層付近の水塊は底層に届きにくくな り、湖底に堆積した有機物がバクテリアによ り分解される。この際に酸素が消費され、生 物の酸素消費と相まって低酸素化を引き起こ すことになる。一方、冬季においては、表層 付近と底層の温度差が縮小するために温度成 層が消滅し、表層の酸素を含んだ水塊が底層 にまで到達することにより溶存酸素濃度が回 復する。この過程は全循環と呼ばれている。 通常の湖沼は一年を通してこの過程を繰り返 している。しかしながら、近年は暖冬の影響 で冬季の全循環が弱まり(極端な場合には全 循環が停止し)、底層の溶存酸素濃度が回復 しない状況も観測されており、底層に生息す る生物に対する懸念が深刻化している。

このような気象変動が湖沼生態系に与える 影響を低減するためには、湖沼内の流れやそれに伴う湖沼生態系を予測することが必要と なる。我々の研究グループは数値シミュレー ションによる湖沼内流れの予測を実施してお り、ここでは、その結果の一端を紹介する。

湖沼内流れは非圧縮性流れであり、質量保存を表す連続の式、運動量保存則である非圧

縮性ナビェ・ストークス方程式、およびエネルギ保存則を定式化したエネルギ方程式によって支配される。ちなみに、数式で表すと以下のようになる。

$$\begin{split} &\frac{\partial u_{i}}{\partial x_{i}}=0\\ &\frac{\partial u_{i}}{\partial t}+u_{j}\frac{\partial u_{i}}{\partial x_{j}}=-\frac{\partial p}{\partial x_{i}}+\frac{1}{Re}\frac{\partial^{2}u_{i}}{\partial x_{j}\partial x_{j}}+F_{i}\\ &\frac{\partial T}{\partial t}+u_{j}\frac{\partial T}{\partial x_{j}}=\frac{1}{PrRe}\frac{\partial^{2}T}{\partial x_{j}\partial x_{j}} \end{split}$$

計算対象として、近畿の水がめであり日本 最大の淡水湖である、我々に馴染みの深い琵 琶湖を取り上げる。図1に表層(2次元)琵 琶湖形状を示す。琵琶湖には大小約460本の 河川が流入しているが、流出河川は瀬田川1 本である(琵琶湖疏水は除く)。実際のシ ミュレーションにおいては、流量の多い代表 的な6河川(安曇川、石田川、姉川、愛知川、 日野川、野洲川)を流入河川とし、流出河川 は瀬田川としている。計算に使用した格子点



図 1 表層琵琶湖形状

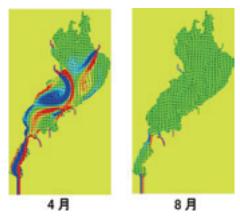


図2 渦度分布および速度ベクトル

数は約20万点である。

計算結果の1例を図2に示す。図は4月と8月の渦度分布(流れの回転)及び速度ベクトルを示したものである。4月においては、安曇川と姉川の水量増加に伴う3つの明確な大規模循環流が形成されていることが認められる。一方、8月においては、各流入河川の流量は多くないために小規模な循環流が点在していることが分かり、循環流の形成は流入河川の流量によって支配されていることが予想される。

次に、琵琶湖の3次元実形状シミュレーションについて紹介する。図3は使用した琵琶湖の実形状であり、計算は約60万点の格子点数を用いて実施している。また、この計算においては、浮力の影響も考慮している。図4に夏季(8月)の流線(流れの軌跡)および温度分布を示す。図より、表層付近に温度

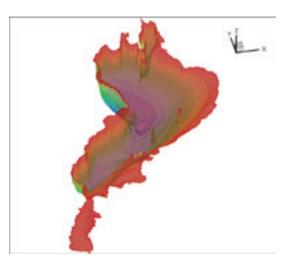


図3 琵琶湖実形状

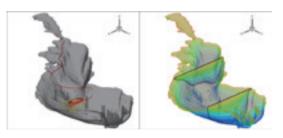


図 4 夏季 (8月) の流線および温度分布

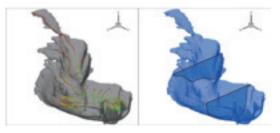


図5 冬季(1月)の流線および温度分布

成層が形成されていることが認められ、その結果、表層付近と底層に流れが分離されており、表層付近と底層で別個に運動している様子が再現されている。一方、冬季(1月)の流線および温度分布(図5)においてはないで大規模の形成が認められ、表層の流れが底層により、夏季の温度成層の形成およびとにより、夏季の温度成層の形成およびを全循環を再現することに成功している。さらに、これら一連のシミュレーション結果は観測結果とも良好に一致するものである。

現在は、これらの流動現象シミュレーションを基にして生態系シミュレーションを実施中である。生態系シミュレーションにおいては、流れ場のみならず生態系を模擬した動植物プランクトン・懸濁態有機炭素・溶存態有機炭素・無機態リン・無機態窒素・溶存酸素に対する移流拡散方程式を連立して解く必要がある。

$$\frac{\partial B_i}{\partial t} + u_j \frac{\partial B_i}{\partial x_j} = \frac{1}{Sc_i Re} \frac{\partial^2 B_i}{\partial x_j \partial x_j} + q_i$$

今後、生態系シミュレーションを通して溶存酸素濃度予測を行うことにより、気象変動に伴う生態系の予測が可能となり、湖沼の保全、ひいては生物多様性の維持に貢献できればと考えている。

3.3 環境関連の研究テーマ

遠藤 泰久 吉村 売ー 環境ホルモン様物質の哺乳動物神経系への影響評価 伊藤 雅信 環境中の放射線による突然変異の誘発に関する研究	
伊藤 雅信 環境中の放射線による突然変異の誘発に関する研究	
① 齊藤 準 昆虫の環境変化に伴う適応と生存戦略メカニズムに関する原	研究
井沢 真吾 木質バイオマスからのバイオ燃料に関する研究	
半場 祐子 北島佐紀人 植物機能改変による CO2削減と環境汚染低減に関する研究	
清水 正毅 遷移金属触媒を利用した環境負荷の低い有機合成反応の開発	発
佐々木 健 光合成を模した人工光捕集システムの構築	
宮本 真敏 再生可能資源からのプラスチック製品製造を可能にする新規	規モノマーの開発及びその重合法の開発
池上 亨 分析系の小型化による省エネルギー、省溶媒による環境負荷	苛の低減に関する研究
ROS 感受性生物発光性大腸菌による環境毒性の生物発光ア 柄谷 肇	ッセイ
蛍光性大腸菌による環境毒性の生細胞蛍光イメージング	
北所 健悟 生分解性プラスチック分解酵素の立体構造と機能に関する配	研究
熊田 陽一 プラスチック認識ペプチドに関する研究	
② 楠川 隆博 水溶性カプセルの疎水性反応場を利用した有機合成反応の厚	開発
今野勉高性能液晶分子の効率的合成法の開発	
大然ゴムに関する研究 池田 裕子	
ゴムの加硫に関する研究	
吉田 裕美 電気化学的手法に基づく微量サンプルを対象にした分析法の	の開発
川瀬 徳三 使用量を劇的に削減でき、環境負荷を低減できる Gemini 界	ア 面材料の開発
老田 達生 PFOS 問題に対応する、フッ素系界面材料の開発	
箕田 雅彦 機能性材料の創製における天然素材の利用	
中 建介 生物によって生み出される有機 - 無機複合材料の人工的作成 井本 裕顕	艾技術の創製
新奇な構造を有する有機系太陽電池の研究 浅岡 定幸	
有機多孔質膜を反応場とする光触媒反応の研究	
橋本 雅人 生分解性プラスチックの結晶化機構	
堀田 収 山雄 健史 有機太陽電池の高効率化の研究	
坂井 亙 木梨 憲司 スピントラップ法による高分子材料劣化反応の解析 堤 直人	
木梨 憲司 坂井 亙 繰り返し使える放射線検知繊維材料の開発 ③ 堤 直人	
西川 幸宏 自動車の軽量化等につながる技術に関する実験・研究	
塩野 剛司 もみ殻灰を利用した環境調和材料の合成	
岡本 泰則 ゼオライト硬化体の合成	
Giuseppe Pezzotti ソーラーセル用酸化チタン膜における酸素欠陥の研究	
竹内 信行 下水汚焼却灰からのリサイクルセラミックスの作製	
貝殻廃棄物を有効利用した晶析型脱リン材の開発	
塩見 治久 ハイドロタルサイトを用いたリン除去・回収に関する研究	
石膏ボードの炭酸化による晶析型リン除去材の開発	
林 康明 高橋 和生 省エネルギー社会に向けた新しい電子材料としてのカーボン	ンナノチューブに関する研究
門 勇一 電力制御デバイス構成法およびエネルギーネットワーク制役	卸システムに関する研究

系等	研究者名	環境関連研究テーマ			
	水野 修	深夜におよぶソフトウェア開発の労働時間短縮を目指したソフトウェア不具合の事前予測に関す			
(<u>5</u>)	福澤 理行	太陽電池効率化のための多結晶 Si 基板の非破壊評価に関する研究			
9	梅原 大祐	ネットワークエネルギー効率を高めるためのウェイクアップ / スリープ制御方式に関する研究			
	森本 一成	LED を用いた省エネな照明			
	西田 秀利	琵琶湖内流れの環境予測シミュレーションに関する研究			
6		鋼とアルミの接合に関する研究			
	飯塚高志	木材の鍛造加工に関する研究			
	矢ヶ崎善太郎	伝統的木造建築の保存再生技術に関する研究			
	松田 剛佐	伝統的木造建築の材料としての木材生産に関する研究			
7	鈴木 克彦	建築物のライフサイクルにおけるゼロエミッション化に関する研究			
	鈴木 克彦 阪田 弘一	ストック活用による地域コミュニティーの活性化に関する研究			
(8)	林・千恵子	北米先住民族が直面する環境問題や資源問題に関する研究			
	林 干思于	北米先住民族の自然観、及び日本の伝統的自然観との共通性に関する研究			
		廃棄炭素繊維を用いた発熱ボードに関する研究			
	木村 照夫 井野 晴洋	廃棄玉ねぎを用いたシート材に関する研究			
	7127 11111	省エネルギー水素生成技術のための触媒紙に関する研究			
	西村 寛之 山田 和志	植物由来樹脂複合材料の機械的特性と難燃性評価に関する研究			
	横山 敦士	軽量化を目的とした自動車搭載用高分子系複合材料の最適設計技術に関する研究			
	奥林 里子	無水染色加工に関する研究			
9	木村 良晴 青木 隆史 田中 知成	バイオベースマテリアルの開発			
	浦川 宏 安永 秀計 綿岡 勲	天然由来材料の機能化に関する研究			
	櫻井 伸一	ポリ乳酸とそのブレンドの構造物性に関する研究			
	佐々木 園	微生物が生産したポリマーの結晶化に関する研究			
		バイオナノファイバーの形成とその構造物性			
	山根 秀樹	Physical properties of PLLA/PDLA blends and their melt-spun fibers			
		ヒドロキシアパタイトを充填したポリ乳酸静水圧押出成形物の構造と物性			
	山田 悦 布施 泰朗 柄谷 肇	琵琶湖など閉鎖水域における難分解性有機物増加の原因解明に関する研究			
	布施 泰朗 山田 悦	琵琶湖底質における物質循環と低酸素化の影響に関する研究			
10	山田 悦 布施 泰朗	ホウフッ化物など処理困難廃棄物の分析と処理に関する研究			
	岩崎 仁中 建介	酸化チタン太陽電池への新規デンドリマーの応用			
	岩崎 仁 小林 久芳	ワイドバンドギャップ材料のバンド構造の計算的・実験的検証			
(1)	増田 新	環境振動発電の研究			
	≠ 日山	構造物健全性診断の研究			
	秋野 順治	環境負荷低減型農法構築にむけた生物間相互作用に関する研究			
(12)	一田 昌利	生物由来廃棄素材の有効利用に関する研究			
	中元 朋実 堀元 栄枝	作物栽培と土壌生態系に関する研究と未利用資源を活用した作物栽培に関する研究			

①応用生物学系、②分子化学系、③材料化学系、④電気電子工学系、⑤情報工学・人間科学系、⑥機械工学系 ⑦デザイン・建築学系、⑧基盤科学系、⑨繊維学系、⑩環境科学センター、⑪ものづくり教育研究支援センター ⑫生物資源フィールド科学教育研究センター

環境コミュニケーション

京都工芸繊維大学では、環境に関連する情報発信や地域への社会貢献を様々な分野において積極的に行っている。また、地域住民など外部の利害関係者との間で発生する環境関連情報について、的確かつ迅速に対応できるよう努力して、学内外での環境コミュニケーションの充実を図っている。

4. 1 環境に関連する情報発信と社会貢献活動

2014年度の、環境に関連する本学からの情報発信ならびに本学が実施した社会貢献活動から3件を紹介する。

●「KIT ぷらっとお持ち帰りフェア」を開催

附属図書館では2014年10月30日 (木)、31日 (金) の 2 日間、プラザ KIT において「第 7 回 KIT ぷらっとお持ち帰りフェア~専門書から漫画まで揃う古本 0 円祭~ | を開催した。

このイベントは2007年から附属図書館主催で開催しているもので、附属図書館で不要となった図書や教職員・学生から提供を受けた図書を利用者に無償で提供することで、図書の有効活用と、読書や図書館活動に関心を持ってもらうことを目的に例年、読書週間期間に合わせて実施しているものである。



オープン前に並んだ利用者たち

恒例となった現在では朝10:00のオープン前から並んだ学生等で会場はすぐにいっぱいになり、特に人気の専門書のコーナーや雑誌のコーナーには大勢の人が集まった。この日のために提供を受けた図書や CD など合わせて約4,600点はみるみるうちに減り、1日目が終わる頃には書棚がガラガラになるほど大盛況であった。慌ただしい中でも候補の本を抱えて内容をじっくり吟味し、限定の5冊を精選する学生の姿も見られた。

2日間に来場した延べ740名の入場者からは、「普段手にとれない本を見られるので読書の

幅が広がる機会になったと思います」「きれいで需要のある本が多くてよかった」「毎年このイベントを楽しみにしています!」といった意見が寄せられ、本や図書館に親しみを持ってもらえるイベントとして好評であった。



会場に並んだ図書

学生サービスの一環として始めた本イベントは現在では地域住民からも注目を集め、「通りがかりで見せていただき、楽しかったです」といった声がアンケートでも寄せられている。提供する図書等は本学関係者だけでなく、地域住民、本学教職員、OB・OG からも広く寄せられている。附属図書館では、今後もこのイベントを継続して開催する予定であり、常時、図書の提供を受け付けている。夏休み中や退職前、卒業前の研究室整理時に出る不要図書等が無駄なく有効活用できると考えている。

(京都工芸繊維大学附属図書館 上山卓也)

● 嵯峨キャンパスの取り組み

「オープンユニバーシティウィーク2014」の一環として、嵯峨キャンパスの夏休み体験教室を7月26日に実施した。

生物資源フィールド科学教育研究センターでは、小中学生を対象に『自然いっぱいの中で畑探索しよう』をテーマに開催し、保護者同伴の小学生が定員の2倍以上の64名参加した。遠藤泰久センター長によるセンター紹介、秋野順治教授によるミニ講演「すばらしい昆虫や植物の世界」で生き物を愛で、自然の豊かさを楽しむ講義の後、2班に分かれて畑探検、まゆ人形づくり、糸繰り、アリの観察を体験した。

参加した小学生たちは、自然の営みに感心するとともに、体験することの楽しさを実感したようで、機会があれば次回も参加したいと好評であった。









夏休み体験教室

同じ7月26日には、ショウジョウバエ遺伝資源センターが中学・高校生を対象にした体験教室『ショウジョウバエの世界へようこそ!~大学の講義を体験してみませんか~』を開催し、14名が参加した。

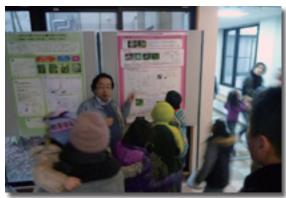
高野敏行教授によるミニ講演「ようこそ遺伝学の世界」の後、ショウジョウバエの生態観察や実験の様子を観察した。参加した生徒たちは、ショウジョウバエの系統の多さや、遺伝の不思議や奥深さ、人間との共通性に圧倒されながら、生物に新たな興味を抱いたようであった。





ショウジョウバエの世界へようこそ

また、12月20日には、生物資源フィールド科学教育研究センター公開講座「冬の畑探検:昆虫や植物の冬越しを探してみよう」を実施した。当日は、保護者同伴の小学生24名が参加し、齋藤準准教授及び堀元栄枝准教授によるミニ授業「虫や草花の冬越しのひみつ」の後、予定していたフィールドでの観察会は雨天のため断念したが、屋内において、蚕、アリ、などの飼育方法、蝶や繭の標本を用いた昆虫についての観察会、木本植物のサンプルや草木植物のポット栽培標本を用いた観察会を行った。参加した子供たちは自然の中の生き物の暮らしに興味津々であった。





冬の畑探検:昆虫や植物の冬越しを探してみよう

(嵯峨キャンパス 学道会館事務室 中川 英人)

● 京丹後市見学バスツアーでの体験学習型環境教育

京都工芸繊維大学は京丹後市とともに京丹後市起業アイデアコンペティションを実施している。これは、学生ならではの柔軟で斬新な発想を生かして、京丹後市地域の豊かな自然や食・伝統・産業などの地域資源を活用した新たなビジネスを創出し、京丹後地域の活性化と振興に活かすことを目的としている。このコンペティションへの応募にあたり、事前に京丹後市に関する地域資源等を直接体験してもらうために京丹後市見学バスツアーを実施している。2014年は9月1日~2日の1泊2日で、京都工芸繊維大学、京都ノートルダム女子大学、京都産業大学の学生の合計23名の参加を得た。これらの取り組みは、ビジネスや新商品の開発のアイデアを創出する創造力育成教育であると同時に、自然環境が豊かな京丹後地域で先進的な活動について体験学習する環境教育として実施している。

今回は、京丹後市役所農林水産環境部農政課の方から「京丹後市農業の概要」と題して、昨年に訪問した京丹後市エコエネルギーセンターでのメタン発酵によるバイオガス発電の過程で発生するメタン発酵消化液を液肥として活用した資源循環型農業についてお話をいただいた。

メタン発酵消化液は、窒素・リン酸・カリ等の肥料成分を含んでいるため、これを液肥として 市内農家が水稲や野菜等を栽培し、京丹後産こしひかりを「環のちから」のブランド名で販売。



資源循環型農業についての講義

という資源循環サイクルについて学んだ。

学生がこのような機会を通じて環境問題について直接体験学習することによって、環境保全 や環境改善の重要性を深め、環境に関心を持ち続けていけるように、今後も継続的な体験型環 境教育を実施していきたいと思っている。

(創造連携センター 准教授 稲岡 美恵子)

本学では、ここで取り上げた以外にも環境に関係する情報発信、社会貢献の取り組みを実施している。2014年度には7月から8月にかけて、電子システム工学課程、情報工学課程、機械システム工学専攻、物質工学課程の4つの課程において「大学体験入学」「体験学習」が実施された。それぞれの課程が、小中高生等を対象に特色ある講義や実習を行い、多くの小中高生およびその保護者等が本学を訪れた。

また、本学の教職員は、京都府の環境審議会委員、廃棄物・循環型社会形成部会委員、環境管理専門部会委員、京都市の環境影響評価審査会委員など京都府・京都市をはじめ兵庫県、滋賀県高島市、愛知県春日井市などの地方自治体の環境関連委員会委員や環境省関係委員会委員を努めるなど、行政等での環境関連の活動・支援を積極的に行っている。

4.2 未利用資源有効活用研究センターの活動

前身の繊維リサイクル技術研究センターから発展した当センターも今年で5年目を迎えている。 センターの主な目的は、環境に優しい循環型社会形成に資するために未利用資源をモノづくりの 素材として有効活用するための技術開発と社会システムづくりにある。

未利用資源には「使い道がわからなく無残に廃棄されているもの」、「使い道はあるが誰もがそ の使い道に気が付いてないもの」、「使おうと思えば使えるが経済的等の理由により廃棄されてい るもの」などさまざまである。これらは使用しなければ厄介なごみになるが、知恵を絞って使用 方法を見出せばそれらは素晴らしい資源となり得る可能性を秘めている。たとえば先進国ではご みであっても未開発国にとっては重要な資源となっているものも多数ある。隣の家ではごみで あっても我が家では貴重な資源となり得るものも少なくない。極端な例として会社を退職されて ぶらぶらされている人的未利用資源も少ないとは言えない。知恵を絞れば不要物はなくなり、社 会システム次第では多くの人的資源も大いに活用可能である。未利用資源の有効活用がどこまで 進むか、これは単に技術開発だけではなく、世の中がどこまで未利用資源の使用を求めているか (必然性)にもかかっている。物資不足の江戸時代~昭和初期は必要に迫られてリユースに知恵 が絞られ、たとえば新聞紙は野菜の包み紙やトイレットペーパ、雑巾がわりとしてとことん使用 され、「江戸はエコ」とも呼ばれている。先進国ほど様々な物資が流通し、使い捨て時代になり、 未利用資源が増加していることも疑う余地はない。

当センターでは産官学の英知の結集と 異業種交流を目的に数多くの情報交換会 を行っている。また、未利用資源の有効 活用を進めるために小中学生への教育 (ものの大切さ、ごみの減量化など) も 非常に重要なテーマとし、廃棄繊維を用 いた紙漉き教室などを開催しながら資源 の有効活用の啓蒙活動も行っている。

情報交換会等で出会った仲間たちとの コラボによって当センターで行っている 未利用資源を用いたモノづくり例を2 ~ 3 紹介する。

図1は京みょうがの廃棄物(形の不揃いや需給 バランスの崩れから廃棄物になっているもの)を 用いて作成した花名刺のサンプルである。京都の 地場ものから作った花名刺を舞妓さんが使用すれ ば非常に御洒落と思いませんか。圃場では京野菜 の廃材も数多く発生し、我々は種々の京野菜から も紙を作っている。例えば京都市職員の名刺を京 野菜廃材から作ると京野菜ならびに京都を大いに アピールできると思いませんか。

図2はジーパン(デニム)の廃材と樹脂を複 合化して圧縮成形したスツールで、現在、家具屋 さんによって市販されている。図3と図4はそ れぞれ我々が捨てた古着を色分別して色毎に樹脂 と複合化して押出成形あるいは射出成形したカラ フルなマグネットバーとデッキ材である。マグ ネットバーは本学のみならず幾つかの環境配慮型 企業のノベルティとして採用されている。



図 1







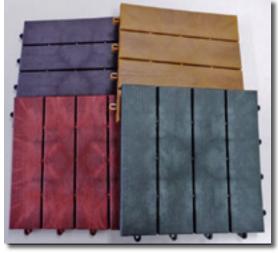


図 4

未利用資源を有効活用(実用化)するには何と言っても価値を高めるデザイン力が大事である。 幸いなことに我々のモノづくりに対して、昨年度に本学に設立された KYOTO Design Lab. の協力も得られることになった。エンジニア、デザイナー、それに社会学者達とコラボしながら未利用資源を素材とする付加価値のあるモノづくりに邁進したいと思う。

(未利用資源有効活用研究センター長:木村照夫)

4.3 地域に開かれた環境マネジメント

2010年度から環境マネジメントマニュアルの「4.4.3.2 外部からのコミュニケーション」を一部改定して、外部から寄せられる情報の受付窓口を総務企画課とし、必要な情報が総務企画課から環境マネジメント事務局を通じて環境管理責任者にスムーズに伝わり、外部情報への対応が迅速に行えるシステムとした。

2014年度は、地域住民からの通報や苦情は特になかったが、2章2.1及び2.4に記述したように、教授による金属水銀の不適切な取扱いにより、実験室及び建物直近の排水系統が水銀に汚染された。それを受け、2014年12月13日に大学センターホールを会場として近隣住民を対象とした説明会を実施した。森肇副学長が学内排水系統の最下流に設けている貯留槽により学外への水銀汚染は阻止できたこと、また本学は水銀問題を極めて重大な事案として捉え、水銀問題の解明と水銀汚染の徹底除去に全力で取り組んでいることなどを説明した。住民からは厳しい意見や要望があり、国立大学法人として、それらを真摯に受け止め、以降の対応をさらに徹底することとした。

今後も地域住民など利害関係者からの情報に対して、的確かつ迅速に対応できるようシステム を維持する。

4.4 学内の環境コミュニケーション

教育研究分野、教育研究センター等、事務局の課、生協などを 1 サイトとして各サイトについてサイト長、サイト環境責任者を決め、環境情報の伝達や報告などが環境管理責任者や環境マネジメント事務局からメールを用いて速やかに伝達し、構成員であるサイト内の学生にも伝わるようにしている。また、マネジメントレビューの際の最高管理者(学長)のコメントを環境マネジメント事務局ホームページに掲載し、内部監査時に学長のコメントについて設問するなど、一層の周知をはかった。これによって、学長の意志が各構成員に的確に伝わるようになっている。

その他、教職員及び学生からの EMS に関する提案は、毎年4月に実施する環境マネジメントプログラム進捗状況報告書にサイトからの意見として寄せられる。2014年度の報告書では、「環境マネジメントシステムが定着して運用された。今後は、サイトの統合や他の安全衛生管理等との統合により、効率的な運用が望まれる。」、「もう少しいらないところ守られているところは文書からなくす等、やるべきことの簡素化が必要である。」などの意見が寄せられた。それ以外の EMS に対する提案や意見、環境関連情報の提供はサイト長を通じて、環境管理責任者に文書(あるいは電子文書)で報告するシステムとなっている。その情報に対応する必要があると環境管理責任者が認めた場合は、委員会を開いて協議し、改善すべき事柄については実施している。

4. 5 苦情や問い合わせ

2014年度は、例年4月から5月にかけて地域住民から寄せられる樹木に関するクレームも特になかった。「第2章9)キャンパス美化・緑化の推進」で書かれている、近隣対策のためのキャンパスの外周清掃および境界樹木の剪定が確実に実施され、その効果があったものと考えられる。今後も、周辺環境へ影響を及ぼさないようにキャンパス周りの樹木管理をおこなっていく。

他に、学内及び地域住民から現行の環境マネジメントシステムを見直すほど重要な情報は寄せられていない。今後も大学として地域住民に迷惑をかけないよう、適切な対応が必要と思われる。

事業者との連携

5. 1 構内事業者(生協)の取り組み

使用済み食用油のリサイクル

生活協同組合 児玉 恵美

京都工芸繊維大学生活協同組合(以下、工繊大生協)の食堂厨房では、原材料を加工して組合員にメニューを提供するために植物油を使用しているが、使用済みの食用油は毎月、専門業者(株式会社レボインターナショナル)に引き渡してリサイクルしている。この際、使用済み食用油は「廃棄物(ゴミ)」としてではなく、有価物(資源・一回あたり5円で売り渡し)」として引き取られる。引き取られた使用済み油は専門業者の工場へ運ばれ、バイオディーゼル燃料の原料となっている。業者の説明では再資源化率は97.5%で、1Lの使用済み食用油がほぼ1Lのバイオディーゼル燃料となる。リサイクルの概要は以下の通りである。

使用済みの油(植物油)を保管



使用済み食用油引取証明書 (月1回の割合で引取を依頼)

ALC: 27 - 38 1-6719







業者の工場において、植物油にメタノールを加え、化学 反応によってグリセリンを取り除いて精製し、バイオディーゼル燃料(軽油代替燃料)となる

2013、2014年度の工繊大生協から業者へ引き渡した使用済みの植物油量を以下の図に示す。 年度合計は2013年度が660L、2014年度が855Lである。



工繊大生協のこの取り組みは2010年5月から始めており、生協食堂から出される年間600~900Lの植物油が、バイオディーゼル燃料の原料となっている。工繊大生協でのバイオディーゼル燃料使用実績はないが、つくられたバイオディーゼル燃料は、配送用や農作業用のトラックを動かす燃料として、また屋外イベントを行う際の発電機(ステージ照明・音響等)の燃料として実際に使われている。

5.2 関係事業者との連携

環境影響の極めて大きい実験廃液処理、廃棄物処理、排水管理などにおいて学外の関係事業者と協力・連携し、環境負荷の低減に努めている。

1)廃液処理関係の事業者

環境科学センター内で有機廃液焼却処理装置の運転はサンレー冷熱(株)、無機廃液処理装置の運転は水都工業(株)がそれぞれ行っており、毎年年度初めに処理装置の運転員に環境マネジメントシステムで定める教育研修である特定業務従事者研修を実施し、関連法規、処理装置などに理解を深め、法律を順守し、安全かつ環境負荷を与えないよう適正に処理を行っている。

有機廃液焼却処理装置は年間延べ約9週間、 無機廃液処理装置は年間延べ約2週間、運転



無機廃液処理装置の運転の様子

員が大学で運転を行っている。有機廃液、無機廃液共に大学の廃液は少量多品種で複雑な組成のものが多いが、処理方法を組成に応じて工夫し効率よく処理している。排ガスモニターの監視や処理水の分析は環境科学センターの教職員が行い、法律の基準値に適合していることを確認している。

なお、2013年度までは学内処理を原則としてきたが、近年クロロホルムなどの有機塩素系溶媒を多く使用する研究室が増え、発生した高ハロゲン含有有機廃液を学内処理することが困難となってきた。そこで、2014年度は希釈できない高ハロゲン含有有機廃液を、耐震工事で

装置が運転できないときに委託処理していた(株)アサヒプリテックに委託し適正に処理した。

2) 廃棄物処理関係の事業者

有害物質を含有した廃液処理後のスラッジ、研究室から発生する水銀や有害重金属を含有する固形廃棄物および不要になった実験試薬などは、特別管理産業廃棄物として、収集・運搬を旭興産業㈱が行い、㈱野村興産で適正に処理を行っている。

生活系プラスチック類の廃棄物およびリサイクルできるかん類、びん類、PETボトルなどは山本清掃(株)が引き取り、生活系プラスチック類も80%以上がリサイクルされている。



特別管理産業廃棄物の搬出

3) 排水管理関係の事業者

構内排水は、雨水以外は京都市の下水道に放流されており、松ヶ崎キャンパス西部構内及び 嵯峨キャンパスの各 1 箇所の最終排水口に排水モニター装置が設置されており、水温と pH を 連続測定している。装置の管理は島津システムソリューションズ(株)に委託して毎月 1 回保 守・点検を行い、水質の適正管理に努めている。月に 2 回、環境科学センターで構内排水の 定期分析を実施しているが、年 5 回は(株) ジーエス環境科学研究所に分析を依頼し、学内分析 の値とクロスチェックを行っている。

4) その他の事業者

事務局など関連のサイトは特定された著しい環境側面に関連する委託業者および搬入業者などに対し、環境方針や関連手順などを伝達し、対応を図っている。

第三者意見

伊永隆史(これなが たかし)

千葉科学大学 副学長、危機管理学部教授(工学博士) 内閣官房 行政改革推進会議 歳出改革ワーキンググループ 構成員 千葉県銚子市 行財政改革審議会 会長 大学等環境安全協議会 元会長



京都工芸繊維大学の「環境報告書2015」は、大学が社会に対し責任を果たそうとする証を示すものであり、その刊行は教職員のみならず学生に対する環境意識を大学が主導的に啓発するものとして大きな発信力を有しています。京都工芸繊維大学が2001年に全国の大学に先駆けて環境マネジメントシステムを構築して以来、学生の環境マインドの醸成に尽くしてきた持続力と、2014年度エコ大学ランキングにおいて5つ星エコ大学の称号を獲得されたことに対し、共に慶びさらなる発展に向けてエールを送りたいと思います。

大学のガバナンスや、大学の研究に対する倫理観、コンプライアンスが問われるようになってきました。私のライフワークの1つといっても過言ではない、大学等環境安全協議会の活動を振り返ってみても、今日における大学のガバナンス、コンプライアンスの必要性は、大学等環境安全協議会の前身組織の発足当時(1979年)から関係者間ではすでに予知されていたことです。国公立大学は主に税金を使って研究活動を行っているにもかかわらず、私立大学も含む大学研究者に対し、社会的責任を十分にわきまえることもないまま研究実験活動に伴う廃棄薬品を単に廃棄物処理施設へ持ち込むだけで、研究推進に集中することが許されてきました。貴学の環境報告書を環境省ガイドラインと比較した項目は見事ですが、研究者自らが学生とともに有害物質の危険度を理解し、その無害化反応を知って対応する行為がないまま研究実験の利便性ばかりが問われたことを反省し、貴学の環境方針に研究倫理に関する記述があってもよいのではと感じました。

文部科学省が、本気で大学のガバナンス、コンプライアンス改革を求めるならば、研究者に対し公的資金の不正使用防止はもとより、大学における研究実験廃棄物の後始末からデータ処理、論文発表に至るまでの研究プロセス全般について、高い倫理観を保ちながら研究活動に邁進する姿勢が必要なことをすべての大学研究者に対して課すべきではないかと思われます。最近、文部科学省「大学間連携共同教育推進事業」に採択された信州大学が主導して CITI Japan プロジェクトのeラーニングによる研究者行動規範教育が開始され、私も早速受講しました。JST 研究者コース(2015)カリキュラムではデータ処理や論文発表に関する評価項目はありますが、研究実験後の廃棄物問題に関してはほとんど触れられていません。大学研究者に対する倫理教育は、貴学の水銀事件を上げるまでもなく、昨今の相次ぐ論文不正、研究費不正などの現状を見れば遅すぎたのかも知れません。研究者だけでなく公的研究費の管理者に対してもコンプライアンスが求められるため、ある大学ではコンプライアンス研修会が開催され、研究者や公的研究費の管理事務に携わる事務職員も含めて研修を受講し、誓約書を提出しないと公的研究費に応募できなくなるとも聞きます。この点も貴学の先進的教育研究活動で参考にしてほしいところです。研

究者自身が高い倫理観を持って研究活動を行っていれば、実験室の環境汚染を防止し、実験従事者(大学院生、学生等)の安全衛生を守るために排出者責任のあり方を自ら学生たちに徹底し、適切に分類・前処理された実験廃棄物を処理施設へ持ち込むことができたと同時に、データ処理や論文発表なども適正に実施できたはずです。高度先端研究分野ではこの基本的考え方が特に重要であり、倫理観が未成熟な研究者や大学院生に不正(ねつ造、改ざん、盗用、剽窃、ギフトオーサーシップ、二重投稿など)の回避行動を求めてもどこかで行動上の矛盾が避けられないのでしょう。

このような学術研究の発展を阻害するリスクを監視し倫理規範を総合的に危機管理する学会組織も当然必要になりますので、千葉科学大学は全国唯一の危機管理学部を持つ大学として、「総合危機管理学会(仮称)」の設立に向けて準備を進めています。

大学のガバナンス、コンプライアンスが問われるようになり、研究倫理教育が可能になった今日ですが、研究者自身が高い倫理観を持って研究活動を行うようにもっと早い時期から行動していれば、大学の環境汚染を防止し、実験従事者の安全衛生を守るために、大学等環境安全協議会の関係者がここまで苦労することはなかったはずなどと、いろいろ考えさせられます。

環境省ガイドラインとの比較

この環境報告書は、環境省が2012年4月に公表した「環境報告ガイドライン(2012年版)」に基づき作成している。このガイドラインには、環境報告書の記載事項等が同2007年版と比較した表として示されている。これに従って、それぞれの項目が本書のどの部分に該当するかを対照表で以下に示す。表中の章番号は環境報告ガイドライン(2012年版)のものである。

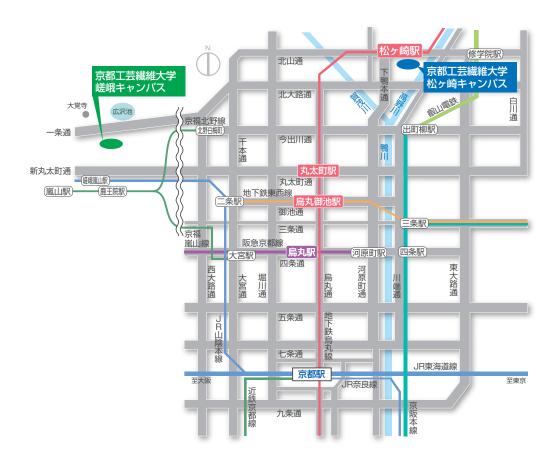
求められる項目の記載状況 (自己判断)

記載している	А
大部分記載している	В
一部分記載している	С
今後記載を検討する	D
該当事項無し	Е

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学 環境報告書2015該当箇所	記載状況	頁数	記載のない場合の理由	
第4章 環境報告の基本的事項					
1. 報告に当たっての基本的要件 1)対象組織の範囲・対象期間 2)対象範囲の捕捉率と対象期 間の差異 3)報告方針 4)公表媒体の方針等	・本報告書の作成にあたって・本学の概要	А	6 7		
2. 経営責任者の緒言	・京都工芸繊維大学、トップ メッセージ	А	3		
3. 環境報告の概要 1) 環境配慮経営等の概要 2) KPI の時系列一覧 3) 個別の環境課題に関する対 応総括	・京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み ・主要な指標等の推移 ・2014年度の環境目的・目標 と達成度の概要	А	15 14 21		
4. マテリアルバランス	・京都工芸繊維大学の物資収支	Α	13		
第5章 「環境マネジメント等の」	第 5 章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標				
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等 1) 環境配慮の取組方針 2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	・京都工芸繊維大学環境方針	А	10		
2. 組織体制及びガバナンスの状況 1)環境配慮経営の組織体制等2)環境リスクマネジメント体制 3)環境に関する規制等の遵守状況	・京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み ・組織と環境要員 ・法規制等の順守	А	15 28 23		

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学環境報告書2015該当箇所	記載状況	頁数	記載のない場合の理由
3. ステークホルダーへの対応の 状況 1) ステークホルダーへの対応 2) 環境に関する社会貢献活動 等	・地域に開かれた環境マネジ メント ・環境に関連する情報発信と社	А	67 62	
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況 1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等 2) グリーン購入・調達 3) 環境負荷低減に資する製	会貢献活動 ・構内事業者(生協)の取り組み ・関係事業者との連携 ・グリーン購入の推進		69 70 43	5)、6)について、本学は該当しない
品・サービス等 4) 環境関連の新技術・研究開発 5) 環境に配慮した輸送 6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等 7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	・環境研究の推進 ・環境に関連する情報発信と 社会貢献活動 ・廃棄物の削減・再利用・再 資源化(3R)の推進	A	55 62 33	
第6章 「事業活動に伴う環境負荷		 状況」:	 を表す情	 報・指標
 資源・エネルギーの投入状況 総エネルギー投入量及びその低減対策 総物質投入量及びその低減対策 水資源投入量及びその低減対策 	・エネルギー使用量の削減電気、ガス使用量データ・紙使用量削減による省資源用紙使用量データ・水使用量の管理徹底 水道水、井戸水の利用状況	А	29 31 31	
2. 資源等の循環的利用の状況 (事業エリア内)	・水使用量の管理徹底 水道水、 井戸水の利用状況	С	31	状況が十分に把握でき ていない
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況 1) 総製品生産量又は総商品販売量等 2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策 3) 総排水量及びその低減対策 4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策 5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策 6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策 7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	・京都工芸繊維大学の物資収支・エネルギー使用量の削減・水使用量の管理徹底 水道水、井戸水の利用状況・環境目的・環境目標・実施計画の実行・化学物質の管理徹底・廃棄物の削減・再利用・再資源化(3R)の推進・法規制等の順守	А	13 29 31 29 39 33	1)は本学に該当しない
4. 生物多様性の保全と生物資源 の持続可能な利用の状況		D		状況が把握できていな い

環境省ガイドラインによる項目	京都工芸繊維大学 環境報告書2015該当箇所	記載 状況	頁数	記載のない場合の理由		
第7章 「環境配慮経営の経済・神	第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標					
 環境配慮経営の経済的側面に 関する状況 事業者における経済的側面 の状況 社会における経済的側面の 状況 		Е		本学の事業によって創出される付加価値として、学生に対する環境教育の効果、また環境研究の成果などが考えられるが、その経済的価値を判断することはできない		
2. 環境配慮経営の社会的側面に 関する状況		D		状況が把握できていな い		
第8章 その他の記載事項等						
1. 後発事象等	_	Е		該当事象なし		
2. 環境情報の第三者審査等	・第三者意見	Α	72			



■環境報告書作成委員会

環境・施設委員会委員長 森迫清貴 環境専門委員会委員長 柄谷 肇 (環境科学センター長) 環境科学センター次長 山田 悦 環境科学センター 岩崎 仁 環境科学センター 布施泰朗

