Kyoto Institute of Technology
Environmental Managing Report 2014

国立大学法人 京都工芸繊維大学

環境報告書 2014

目　　次

序　章　はじめに

1. 京都工芸繊維大学、トップメッセージ 「サステイナブル・キャンパスをめざして」 3
2. トピックス 4
3. 本報告書の作成にあたって 6
4. キャンパスのあらまし 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　環境マネジメント

1.1　京都工芸繊維大学環境方針 10
1.2　京都工芸繊維大学の物資収支 13
1.3　主要な指標等の推移 14
1.4　京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み 15
1.5　2013年度の環境目的・目標と達成度の概要 21

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　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) カーボンニュートラルなソフト材料天然ゴム－ KIT から世界へ発信
物質工学部門　池田　裕子　56
2) 複雑組成試料中の水銀、フッ素など有害物質の分析と処理に関する研究
環境科学センター　山田　悦，布施　泰朗　58
3.3　環境関連の研究テーマ 60

第 4 章　環境コミュニケーション

4.1　環境に関連する情報発信と社会貢献活動　62
4.2　学生を主体とした環境に対しての取り組み　67
　　― 建築デザインで環境問題にメッセージを投げかける ―
4.3　東日本大震災被災者を対象とした体験型ワークショップを通して　68
　　― 間伐材を利用した椅子の制作 ―
4.4　地域に開かれた環境マネジメント　70
4.5　学内の環境コミュニケーション　70
4.6　苦情や問い合わせ　70

第 5 章　事業者との連携

5.1　構内事業者の取り組み　71
5.2　関係事業者との連携　72

第三者意見

74

東京工業大学 名誉教授　玉浦　裕

環境省ガイドラインとの比較

76

序　章

はじめに

1. 京都工芸繊維大学、トップメッセージ

「サステイナブル・キャンパスをめざして」

京都工芸繊維大学学長
最高管理者　古山　正雄

2013年３月文部科学省から「キャンパスの創造的再生～社会に開かれた個性輝く大学キャンパスを目指して～」という報告書が公表されました。本報告書は、国立大学等のキャンパス整備の在り方に関する検討会において議論を重ねてきた成果であり、私自身も検討会の主査を務めたことから、その内容を多くの人に理解していただきたいと思います。

今国立大学は、社会の急激な変化に対応して、自らの機能を強化し、産業再生や地域再生を牽引し、社会改変のエンジンの役割を果たすことが期待されています。すなわち、大学の機能強化、大学教育の質的転換、地域の核となる大学づくり、国際的な研究拠点の形成などが大学改革の重要な視点とされています。一方、社会からの要請として、防災機能の強化、地球環境問題への対応、施設運営の効率化が求められています。キャンパスづくりにおいても、「教育研究活動の活性化」にとどまらず、「地域社会との共生」や「サステイナブル・キャンパスへの転換」、「安全安心なキャンパスの確保」が重要な項目となってきました。

特にサステイナブル・キャンパスという概念はまだ新しいものですが、2008年に開催されたＧ８大学サミットにおいて採択された「札幌サステイナビリティ宣言」に端を発し、法規制の強化策や東日本大震災におけるサステイナビリティ意識調査、米国における環境配慮行動宣言を契機として北海道大学が先導して行っている活動を嚆矢とするものです。すなわち、教育研究を通じて地球環境への配慮を行い、行政や民間企業、欧米の大学とのネットワークを通じて情報の収集と発信を行う活動です。

大学キャンパスには、国際化の拠点、地域再生の拠点、産学公交流の拠点、防災拠点さらに地球環境問題への先導的モデルを提示する場としての役割が求められています。限られた財源の中でこうした多様な期待に応えていくためには、知恵と工夫によるキャンパスの創造的再生が必要です。我々もエコキャンパスという実績の上に、サステイナブル・キャンパスというより広い活動を展開することを念頭に置いて、キャンパス整備を行うべきだと考えています。

2. トピックス

● ごみ減量・３R 活動優良事業所に認定

2013年10月１日，本学が京都市の「ごみ減量・3R 活動優良事業所」に認定された。

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年度に創設した。本学はこのたび2013・2014年度の「ごみ減量・3R 活動優良事業所」に認定され，表彰を受けた。

「ごみ減量・3R 活動優良事業所」に認定された事業所関係者らによる集合写真（左）
と認定証を手にする環境科学センター山田悦教授（右）

本学では，EMS 構築前の1990年代から廃棄物の削減（reduce）、再利用（reuse）、再資源化（recycle）の 3R 活動に積極的に取り組んでおり、20年以上の教職員、学生の活動が認められたものといえる。2013年の ISO14001認証更新時には、廃棄物に関する環境目的を従来の「廃棄物の削減と再資源化の推進」から「廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進」と改め、一層 3R 活動を明確化し、推進している。

● 第５回エコ大学ランキングにおいて、本学が総合部門４位を獲得

NPO 法人エコ・リーグが毎年実施している「エコ大学ランキング」が2013年11月29日に発表され、本学は環境活動への取り組みが高く評価され、総合第４位に入賞した。

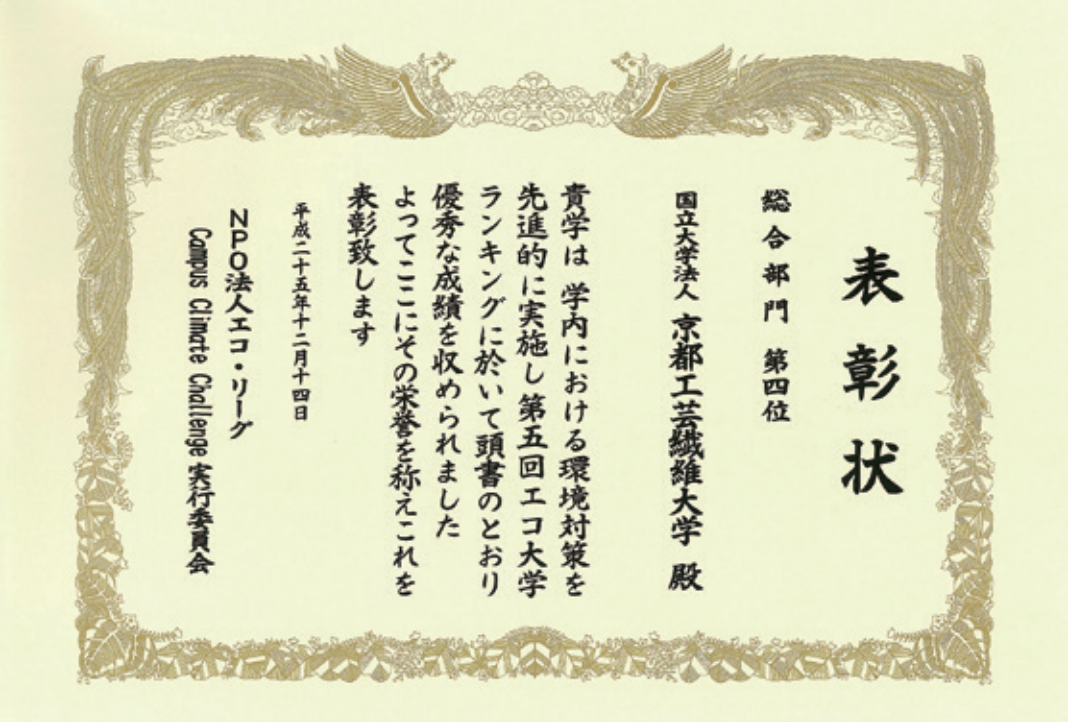
エコ大学ランキングとは、全国の大学（751校）を対象に NPO 法人エコ・リーグが実施する「大学における環境対策等に関する全国調査」に基づき、大学の二酸化炭素排出状況・実践している地球温暖化対策・環境教育支援・学生との活動連携などの環境対策の取り組み状況を評価・集計してポイントの高い大学を表彰するものである。

評価は、CO_2 排出・エネルギー使用量、資源投入・環境負荷、緑地・生物多様性、環境マネジメント、コンプライアンス、環境教育・研究、連携・協働、の７分野で行われ、このうち、本学は「環境マネジメント」および「コンプライアンス」の二つの分野で最上位に評価され、「環境教育・研究」分野でも高い評価を受けた。本学が他大学に先駆けて環境マネジメントシステムを構築し、10年以上運用してきたことや、環境に配慮した教育・研究活動に積極的に取り組んできたことが評価されたものである。さらに上位を目指して、環境配慮活動を推進している。

【合計＝ 1000 点満点】　127 大学・キャンパス参加

順位	大学名	国公私立区分	総合点（1000 点）	CO_2・エネルギー（200 点）	資源投入・環境負荷（160 点）	緑地・生態系（40 点）	マネジメント（160 点）	コンプライアンス（80 点）	環境教育・研究（200 点）	連携・協 働（160 点）
1	三重大学（上浜キャンパス）	国立	646	64	65	40	120	66	133	158
2	岩手大学	国立	645	47	70	40	109	50	186	143
3	日本工業大学（宮代キャンパス）	私立	629	149	86	0	127	45	127	95
4	京都工芸繊維大学	国立	613	88	60	5	130	74	143	113
5	大阪府立大学	公立	588	61	89	20	66	64	161	127
6	九州工業大学	国立	540	95	85	15	41	48	151	105
7	東京都市大学（横浜キャンパス）	私立	529	100	82	20	80	10	167	70
8	静岡大学	国立	525	69	75	40	94	50	136	61
9	京都大学	国立	519	61	74	40	80	60	136	68
10	東京大学	国立	511	46	61	40	84	50	136	94

エコ大学ランキング HP より（http://ccc.eco-2000.net/eco-campus）


表彰状

総合部門　第四位

国立大学法人　京都工芸繊維大学　殿

貴学は　学内における環境対策を
先進的に実施し第五回エコ大学
ランキングに於いて頭書のとおり
優秀な成績を収められました
よってここにその栄誉を称えこれを
表彰致します

平成二十五年十二月十四日

NPO法人エコ・リーグ
Campus Climate Challenge 実行委員会

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2014年版を公表する。「京都工芸繊維大学環境報告書2014」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2003年度版、2007年度版、2012年版」
環境省「環境報告書の記載事項等の手引き」2005年12月、2007年11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／442名（2013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／2013年４月１日～2014年３月31日
次 回 の 発 行 予 定／2015年８月
直近の過去の発行日／2013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://environ.kit.ac.jp/
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

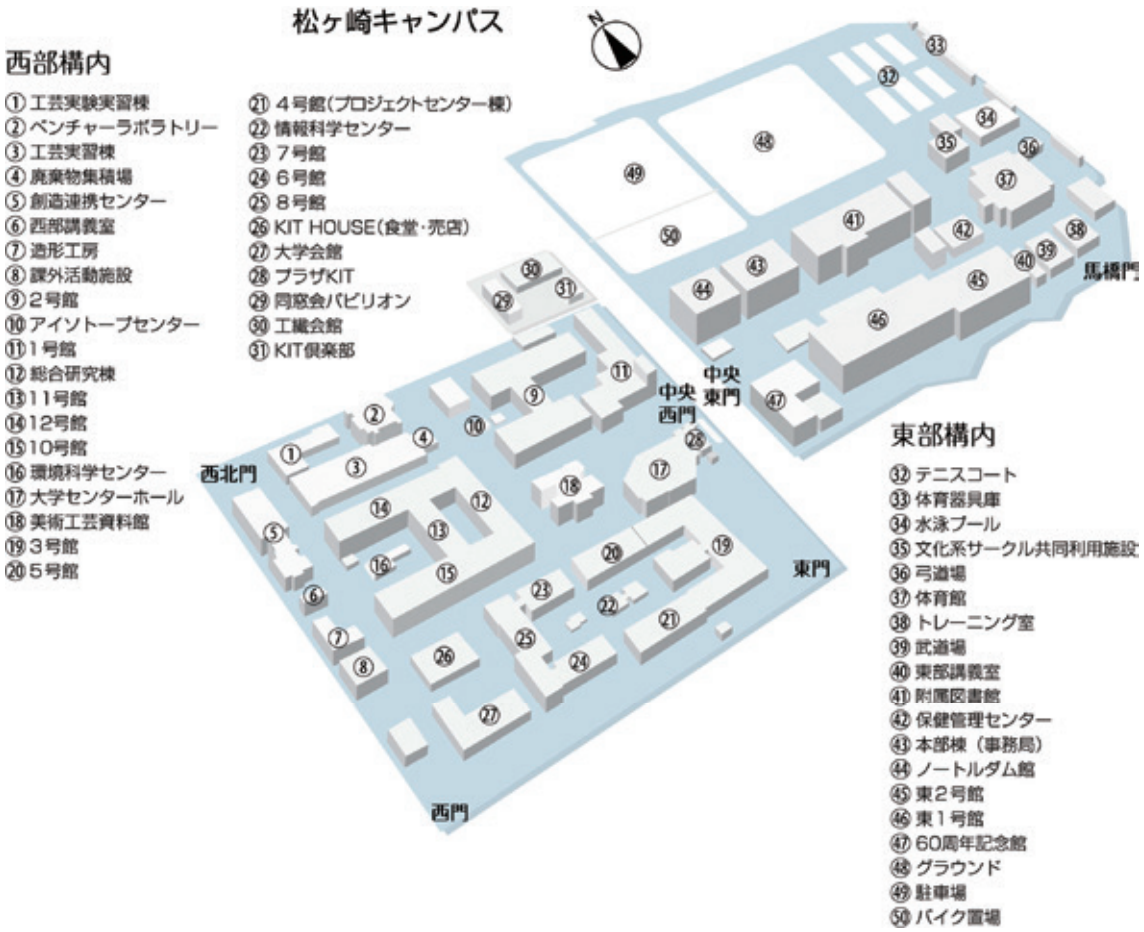
JQA-EM6962

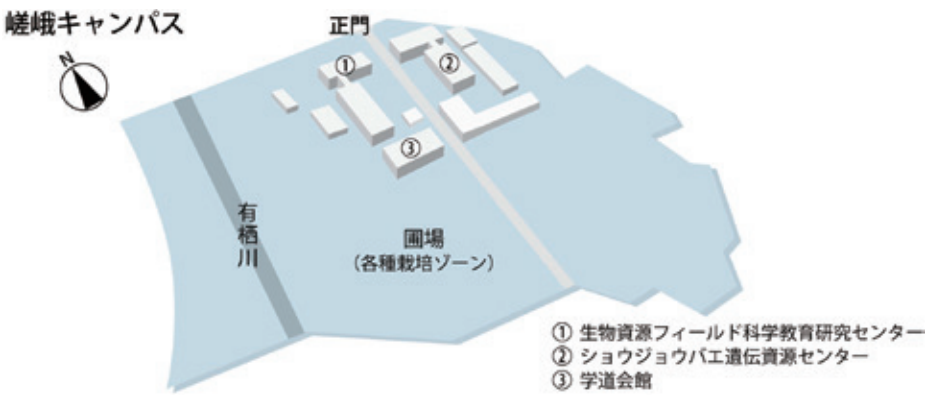
〈公表媒体の方針〉

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. キャンパスのあらまし

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。2013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 千m^2、嵯峨：61 千m^2、延べ床面積が松ヶ崎：97 千m^2、嵯峨：4.8 千m^2で、通常勤務する職員は松ヶ崎：434人、嵯峨：８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. 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

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㈱（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）**

2013 年更新審査 クロージングミーティング

2014 年

4 月	進捗状況報告書、環境側面抽出表（簡易版）の提出（全学）
	環境安全教育デー（実験系／非実験系サイト研修）、監査研修等の実施
5 月	内部審査の実施（5/19 ～ 5/30）、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 20 回公開講演会（1995 年以降毎年 6 月に開催）

第１章 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

1. 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.
3. 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。

京都工艺纤维大学长
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

◎ 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、CO_2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					2013年度の増減率(%)	本報告の掲載ページ
		2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度		
事業の概況								
土地面積／m^2	松ヶ崎キャンパス	122,072	123,071	123,071	123,071	123,071		
	嵯峨キャンパス	61,111	60,999	60,999	60,999	60,999		
	計	183,183	184,070	184,070	184,070	184,070	0	
延べ床面積／m^2	松ヶ崎キャンパス	98,558	97,507	97,507	97,507	97,463		
	嵯峨キャンパス	4,960	4,787	4,787	4,787	4,787		
	計	103,518	102,294	102,294	102,294	102,250	0	
教職員数／人	松ヶ崎キャンパス	445	447	442	441	435		
	嵯峨キャンパス	9	9	9	8	7		
	計	454	456	451	449	442	−1.6	
所属人数／人	全学学生数＋教職員数	4,532	4,524	4,463	4,471	4,503	0.7	
＊総エネルギー投入量／GJ		146,754	156,678	143,562	135,004	137,682	−12.1	
	＊電気／千kWh	12,049	12,625	11,907	11,168	11,249	−10.9	
	＊ガス／千m^3	547.2	639.8	603.3	573.5	615.2	−3.8	
	＊灯油／kL	116.9	120.2	0.8	1.5	1.0	−99.2	
水資源投入量／千m^3		114.1	120.3	111.4	94.8	88.9	−6.2	
	井水／千m^3	73.9	87.7	77.6	63.4	55.8	−12	
	水道水／千m^3	40.2	32.6	33.8	31.4	33.1	5.4	
紙使用枚数(A4換算)／千枚		6,848	6,605	6,964	6,983	6,574	−5.9	
＊CO_2排出量／t		6,892	7,042	7,042	6,017	6,419	−8.8	
一般廃棄物／m^3		1,258	1,277	1,526	620	1,011	63.1	
産業廃棄物／m^3		176	184	164	592	823	39	
下水道／千m^3		113.1	115.1	111.9	97.5	88.0	−9.7	

※ 2013年度の増減率は、＊で示すエネルギー関連項目は2010年度を基準とし、それ以外は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。
※ この表の CO_2 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。
※ 2010年度の値は、2011−2013年度の計算をするために京都市が定めた換算係数（エネット社0.429、関西電力0.294）で求めて2012年度に報告した値で、2011−2013年度の増減の基準値である。換算係数の単位は t-CO_2/千 kWh である。松ヶ崎キャンパスはエネット社だったが、2013年10月以降は F-Power 社（換算係数 0.483）と、嵯峨キャンパスは関西電力と契約している。
※ 生活系プラスチックは2011年度まで一般廃棄物として搬出していたが、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年度は耐震工事などのため両廃棄物共に前年度より増加した。

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）

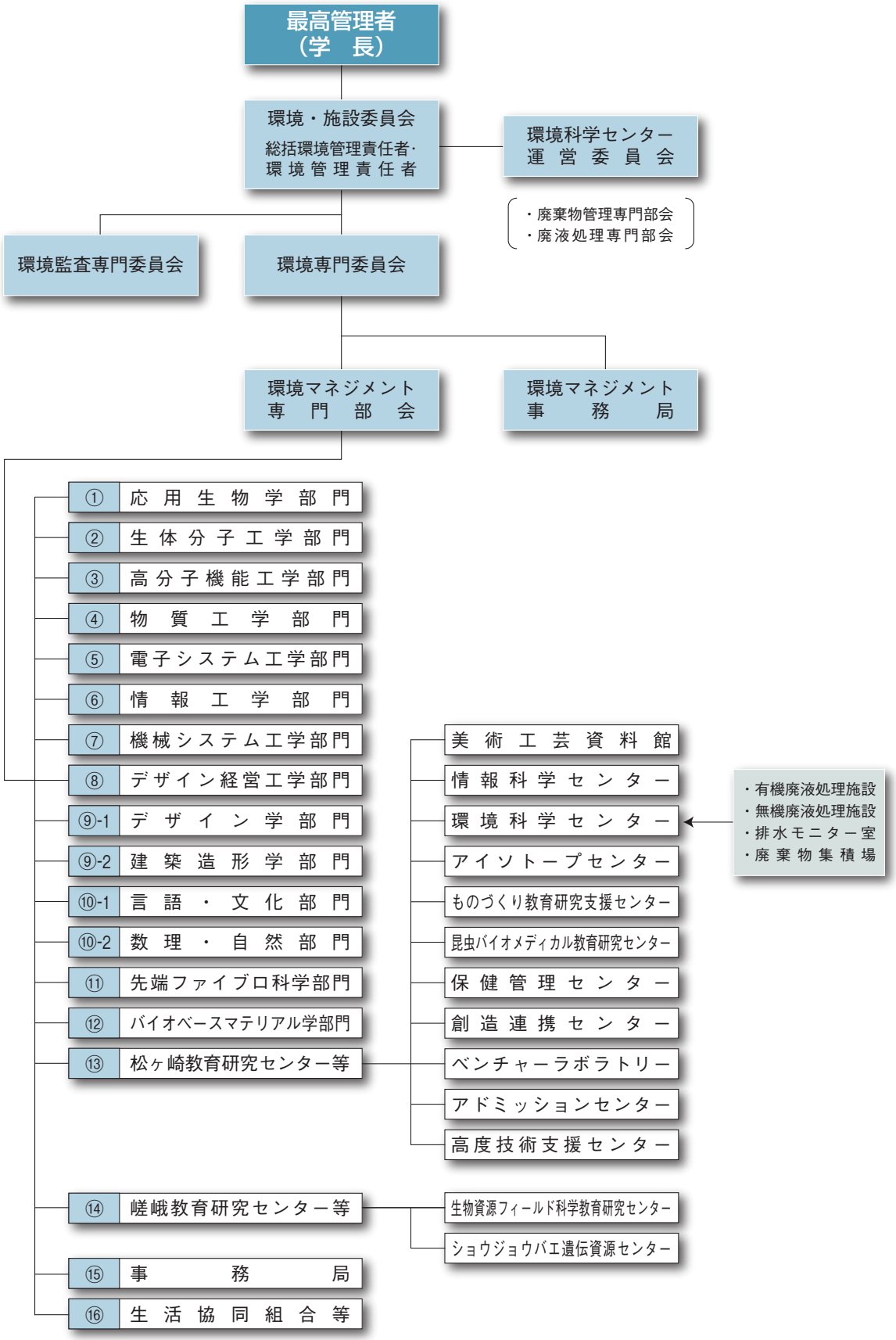

最高管理者
（学　長）
環境・施設委員会
総括環境管理責任者・
環境管理責任者
環境科学センター
運営委員会
・廃棄物管理専門部会
・廃液処理専門部会
環境監査専門委員会
環境専門委員会
環境マネジメント
専門部会
環境マネジメント
事務局
①　応用生物学部門
②　生体分子工学部門
③　高分子機能工学部門
④　物質工学部門
⑤　電子システム工学部門
⑥　情報工学部門
⑦　機械システム工学部門
⑧　デザイン経営工学部門
⑨-1　デザイン学部門
⑨-2　建築造形学部門
⑩-1　言語・文化部門
⑩-2　数理・自然部門
⑪　先端ファイブロ科学部門
⑫　バイオベースマテリアル学部門
⑬　松ヶ崎教育研究センター等
美術工芸資料館
情報科学センター
環境科学センター
アイソトープセンター
ものづくり教育研究支援センター
昆虫バイオメディカル教育研究センター
保健管理センター
創造連携センター
ベンチャーラボラトリー
アドミッションセンター
高度技術支援センター
・有機廃液処理施設
・無機廃液処理施設
・排水モニター室
・廃棄物集積場
⑭　嵯峨教育研究センター等
生物資源フィールド科学教育研究センター
ショウジョウバエ遺伝資源センター
⑮　事務局
⑯　生活協同組合等

図 1−1　環境組織体制

■ 職員・学生数（2013年５月１日現在）

役 員 数

学　長	理事（副学長）	理事（事務局長）	監　事	計
1	3	1	2（非常勤）	7

教職員数

区　分	教 授	准教授	講 師	助 教	助 手	その他	計
事務局						123	123
工芸科学研究科	119	100	2	47	2		270
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	3	2					5
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
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	129	108	2	50	2	144	435

学生数

学　部

■工芸科学部　　学生総数　2,900人

コース	入学定員	3年次編入	1年次		2年次		3年次		4年次		合 計
		入学定員	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
昼　間	585	45	437	167	455	176	464	182	635	200	2,716
夜間主	40	5	35	7	32	8	32	10	47	13	184
計	625	50	472	174	487	184	496	192	682	213	2,900

■工芸学部　　学生総数　4人

コース	4年次		合 計
	男子	女子	
昼　間	2		2
夜間主	2		2
計	4		4

■繊維学部　　学生総数　1人

コース	4年次		合 計
	男子	女子	
昼　間	1		1
夜間主			
計	1		1

大学院工芸科学研究科

■博士前期課程

	入学定員	1年次		2年次		計		合 計
		男子	女子	男子	女子	男子	女子	
計	430	371	96	384	101	755	197	952

■博士後期課程

	入学定員	1年次		2年次		3年次		計		合 計
		男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子	
計	46	46	23	35	13	62	25	143	61	204

総学生数　4,061
職 員 数　　442

図 1−2　事務の組織図及び業務内容

1. 5 2013年度の環境目的・目標と達成度の概要

項　　目	環境目的	2013 年の目標	2013 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	2013年度は、2010年度使用量に対して4.5％削減	2013年度の電気使用量の全学増減率は2010年度に対して10.9％減、ガス使用量は3.8％減であった。灯油も含めた総エネルギー投入量は、基準となる2010年度に対し12.1％減と目標値4.5％削減を大きく上回った。しかし、2012年度と比較すると電気、ガスはそれぞれ0.7％、7.3％増加しており、この原因は夏季の気温が高かったためと考えられる。「夏、冬の省エネ対策35」を順守して空調温度の調整をするなど一層の節電、省エネ努力が必要である。	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	2013年度は、2012年度使用量水準を維持	2013年度は、2012年度使用量に対して6.2％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、さらなる削減が達成された。	p.31
紙使用量削減による省資源	紙使用量削減	2013年度は、2012年度使用量に対して１％削減	2013年度は、2012年度使用量に対して5.9％減と目標値を達成した。部門ごとに使用量の増減に差はあるが、多くの部門で削減が達成されたため、このような高い削減率が達成できた。今後も日常的に使用量削減に努める。	p.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	2012年５月に発生した毒物「アジ化ナトリウム」の紛失を受け、2013年１月に「京都工芸繊維大学毒物・劇物管理要項」を改め、毒物・劇物の管理をより一層徹底した。2013年６月から実験研究に頻繁に用いる劇物試薬は、部門等ごとに安全管理センターに申請し、許可の上「常用劇物」として登録し、管理・使用し、それ以外の劇物は毒物と同様に管理している。	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月から新規の KITCRIS の運用が開始し、同年４月以降の新規購入分は KITCRIS に登録している。既存のデータベースで管理していた試薬についても、KITCRIS への移行に努め、既存のデータベースの運用は2014年３月で停止した。	
	「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	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使用量が、それぞれ1262.0kg、1124.1kg、1356.3kg と1000kg を超え、京都市へ報告した。ノルマルヘキサンは2011、2012年度の1231.8kg、1166.4kg に続き、３年連続であった。今後も PRTR 対応試薬の確実な管理を行っていく。	

項　　目	環境目的	2013 年の目標	2013 年の達成度	
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、無機廃液ともにすべて学内で処理した。固形廃棄物は2013年６月28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)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	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
		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「雑紙類」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安全管理センターから指導した。	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	2011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。2013年は４月24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するようにし、「環境報告書2013」にも掲載した。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.62-69
		環境科学センターは公開講演会を開催する	2013年６月24日に第19回公開講演会を開催し、学内外約140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	2013年６月28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、台風被害による倒木の撤去処分を実施し、一部の建物では屋上緑化工事を行った。	

第２章 環境保全活動への取り組み

2. 1 法規制等の順守

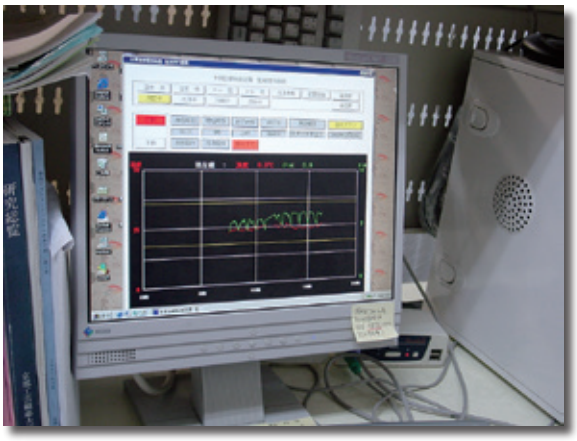
環境目的・目標との適合性、特定された著しい環境側面に関連する環境保全活動における環境影響特性値及び環境法規制を順守するために、法で定められた基準値やその他の要求事項を満足しているかどうかを、定期的に評価、確認し、その記録を管理している。本学に係る環境関連の規制法令、主な要求事項及び本学での役割分担を表2−1に示す。

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、４月９日正午頃から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をやや超えるアルカリ異常値が発生した。2011年３月になると14日と31日の２日間 pH10を超える２回のアルカリ異常値が発

生し、いずれも学外の清掃業者がアルカリ洗剤を使用し、十分中和せずに流したためであることがわかった。2011年になると４月14日に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であることがわかった。これら業者によるアルカリ異常値については、再発防止のため作業マニュアルを作成するなど是正処置を行った。また、嵯峨キャンパスで2012年１月24日にヘキサン抽出物質濃度が30ppmと規制値を超える値となった。嵯峨キャンパスでは前年度にもヘキサン抽出物質濃度が１回規制値を超えており、いずれの場合も、直ちに警告メールを出し、原因調査を行ったが、原因は特定されていない。

2012年度は、各地点の水質は12月のはじめまで全く問題のない良好な状態が続いていたが、松ヶ崎キャンパス西地点で12月12日から午後６～８時の間にpHが9.5～10程度まで上昇するようになり、2013年１月になっても同様の現象が続いた。pHの上昇と水温上昇が連動していたことから生協食堂に立入調査を行った。その結果、生協は強アルカリ性の油汚れ洗剤などを2010年の問題発生以後は使用も保管もしていないと報告していたが、アルカリ洗剤を大量に保管し、一部はスプレー使用できる状態で置いていることが判明した。これらのアルカリ洗剤は適正に処分し、アルカリ性のものを排水に出さないようにEMSの手順書を改訂するなど是正を行った。2013年度は問題のない状態が続いていたが、2014年２月４日に嵯峨キャンパスでヘキサン抽出物質濃度が34ppmと規制値を超え、pHが5.1と低く、BOD、SSの値が高いという結果が得られ、原因調査を行った。その結果、ショウジョウバエの餌などが原因とわかり対策を行った。

ヘキサン抽出物質（油分）の分析

2013年10月10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0.27pg-TEQ/Lと、排水基準値10pg-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、2013年６月28日に環境科学センターで保管していた固形廃棄物784kg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2013年度に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。

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、2013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。

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。2013年度は、アスベスト含有消耗品の回収もなかった。

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。

2013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ばいじん排出量の測定結果を報告してきたが、ボイラーを廃止し、2012年５月に廃止届を提出したので、2013年度は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年度は、ノルマルヘキサンがそれぞれ1231.8kg、1166.4kg と報告義務の1000kg を超えたため、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。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　気	大気汚染防止法		−
	府市条例		
水　質	水質汚濁防止法	特定施設の届出	−
	下水道法	特定施設の届出	環境科学センター（分析・順守評価・報告書作成） 施設マネジメント課（市への届出・報告）
	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	
	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		−
土　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	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)
	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	振動規制法		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）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 ・産業廃棄物管理票交付状況等報告義務　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 記録
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）
化学物質	毒物及び劇物取締法		財務課
	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)
リサイクル	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)		ー
	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		ー
その他	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
	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
	特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律		財務課調達検収室
	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）		ー
	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	ー

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されていたが、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（p.17の図参照）。2012年度は125サイトであったが、2013年度はデザイン学部門のサイト合併などにより117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いる。

■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

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。2013年６月末に内部監査員は237人となり、これは教職員の約54％となり、ほぼ当初の目標は達成した。なお、2014年４月に実施した監査研修には14名の監査員候補者が参加しており、2014年６月末には、退職者などを除き内部監査員は248人になった。

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

京都市では省エネ法より厳しい京都市地球温暖化対策条例が適用されているため、2013年度 ISO 更新に当たり、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。2013年度は京都市の基準年に合わせて2010年度を基準とし4.5％削減を目標としたが、電気使用量の全学増減率は10.9％と大幅な削減となった（図2-1）。また、過去３年間（2010−2012年度）の平均使用量は11,900千 kWh で、この値と比較しても5.5％の削減であった。

ガス使用量に関しては、基準の2010年度に対し2013年度は3.8 ％の減少にとどまり、目標の4.5％削減を達成できなかった（図2-2）。

電気、ガスの使用量を2012年度と比較すると、それぞれ0.7％、7.3％増といずれも前年を上回った。東日本大震災以降全学的な省エネ努力によってエネルギー使用量は確実に減少してきたが、2013年は電気、ガスともに使用量が増加し、特に5 ～ 8月と10月に増加が大であった（図2-3）。これは、夏季及び10月の平均気温が前年を上回り、空調（松ヶ崎キャンパスはガス・電気を併用、嵯峨キャン

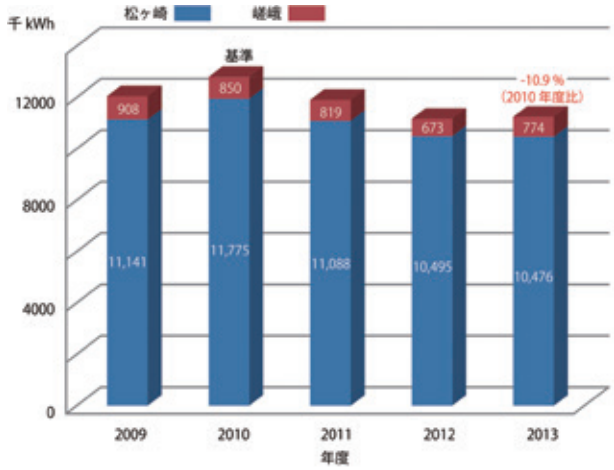


図 2−1　電気使用量の経年変化（2009−2013）

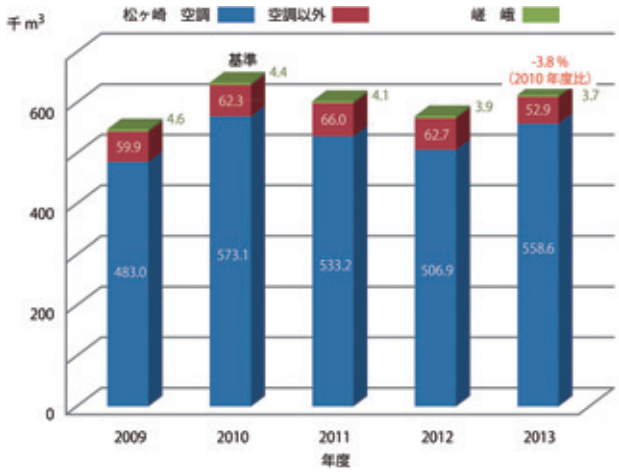


図 2−2　ガス使用量の経年変化（2009−2013）

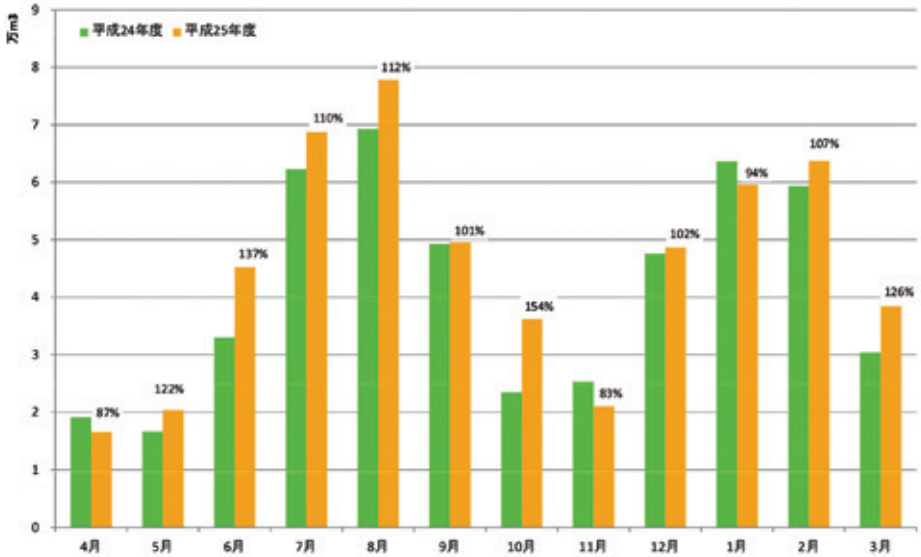


図 2−3　月別ガス使用量年度比較

パスは電気のみ）の稼働が上がったためと考えられる。嵯峨キャンパスの電気使用量が2012年度比15％増と増加率が大きいのは、2013年度から電気使用量の多い分析装置などを用いる研究室が１つ増え、それに伴い学生数もキャンパス全体として約２倍に増えたためと考えられる。

なお、夏季のエアコンは、ISO14001取得前から時差運転として午後に計２時間停止していたが、2007年度からトップの意向もあり省エネタイム（昼休み30分）としていた。しかし、もう少し独自に停止時間を設定して省エネに貢献したいという意見も多かったため、2013年の更新に当たり、各サイトで１時間以上の停止時間を設定し実施することとした。エアコン停止時間はサイトに掲示し、学内外に省エネ努力が見えるようにしている。

エアコン停止時間の表示と省エネステッカー

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きた。松ヶ崎キャンパスの創造連携センターと美術工芸資料館屋上に定格出力それぞれ10kW と30kW、嵯峨キャンパスのショウジョウバエ遺伝資源センター屋上に17kW が設置され、2014年３月には松ヶ崎キャンパス６号館屋上に20kW が新設された。発電量は、創造連携センターと美術工芸資料館でそれぞれ10,522、28,120kWh（2013年度実績）、ショウジョウバエ遺伝資源センターで10,132kWh（2012年度実績）である。2014年７月には建設中のキャリア開発リージョナルプラザ屋上に30kW の設備が設置される予定である。

創造連携センター屋上の太陽光発電設備とその発電情報パネル

灯油に関しては、2010年度末でボイラー暖房を終了したため、2011年度以降の灯油使用量は非常に少ない。

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みると、2013年度は基準である2010年度より12.1% の削減となり、目標値の4.5％を上回る削減が達成された（図2-4）。また、過去３年間の平均値、145.1 千GJ と比べても5.1％減である。しかし、前年度と比較すると２％増加となっており、この原因は電気・ガス使用量で述べたとおり夏季の高温のためと思われる。今後も、エネルギー管理専門部会による「夏の省エネ対策35」、「冬の省エネ対策35」を励行し、震災以降の節電・省エネに対する社会的要求に応える全学的な努力が必要である。

二酸化炭素排出量の経年変化を図2-5に示す。なお、「環境報告書2012」までは環境報告書ガイドラインに則り環境省が公表した各換算係数をもとに算出していたが、「環境報告書2013」

以降の報告書では京都市地球温暖化対策条例で定められた換算係数に基づき算出し市に報告した値を掲載することとした。この変更に伴って、2011年度以前の電気・ガス使用量も若干変更している。

2013年度の二酸化炭素排出量は、基準とする2010年度の9.8％減と環境マネジメントシステム及び京都市地球温暖化対策条例の目標値4.5％減を大きく超えた。2010年度から2012年度にかけての減少傾向は、東日本大震災以後の構成員の努力によって電気・ガス使用量が確実に削減された結果と言って間違いないが、2011年に京都市地球温暖化対策条例が改正され、温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）に対して年1.5％の削減が求められるようになった。このため、2013年度から環境目的を「エネルギー使用量の削減」と改め、削減目標値も条例に合わせて設定したが、前年の2012年度と比較すると6.7％増である。この点を重視し、さらなる省エネが求められる一方、大学全体での省エネ設備への改善や厳密なエネルギー管理などが今後も一層求められる。

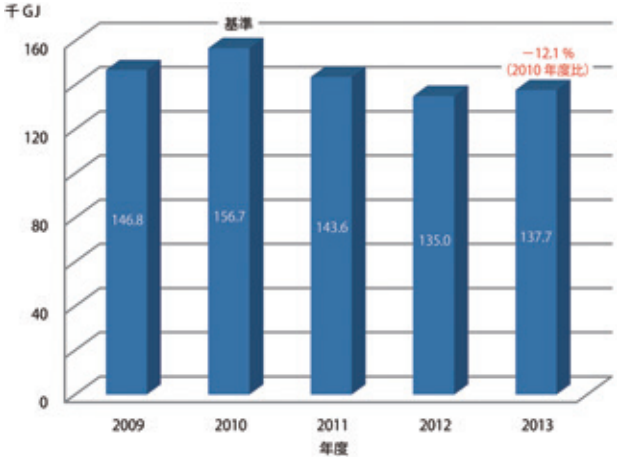


図 2−4　総エネルギー投入量の経年変化（2009−2013）

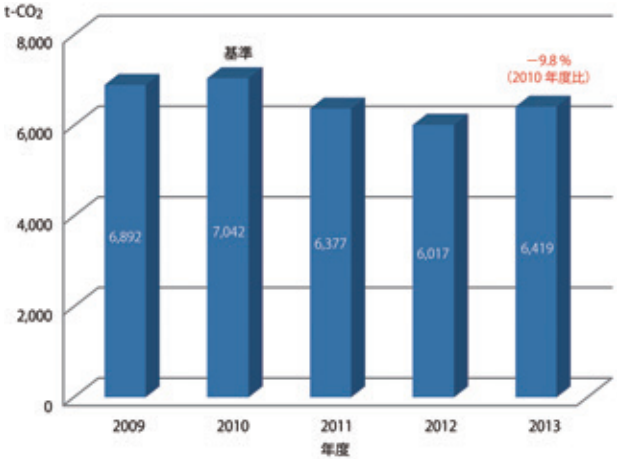


図 2−5　二酸化炭素排出量の経年変化（2009−2013）

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、目標の「水使用量の削減」を2013年度から「水使用量の管理徹底」とした。2013年度の水使用量は、前年度と比較して6.2％減となり目標を上回って達成された（図2-6）。京都工芸繊維大学の水の供給方式は、井戸水と市水（京都市水道水）の両方を使用しているが、近年は特に井戸水の使用量削減が著しい。2009年度以降の井戸水の使用量減少は、耐震工事に伴うトイレの省エネタイプへの改修、冷却塔の水冷から空冷式への切り替えなどハード面と、実験のマイクロ化・ダウンサイジングへの努力による効果、また節水ポスターの掲示、EMS 教育研修での節水に対する啓発活動などの結果と考えられる。一方、水道水（主に食堂用）の使用量は、増減はあるものの大きく変化していない。今後は水道水の使用量に対する管理徹底が必要である。

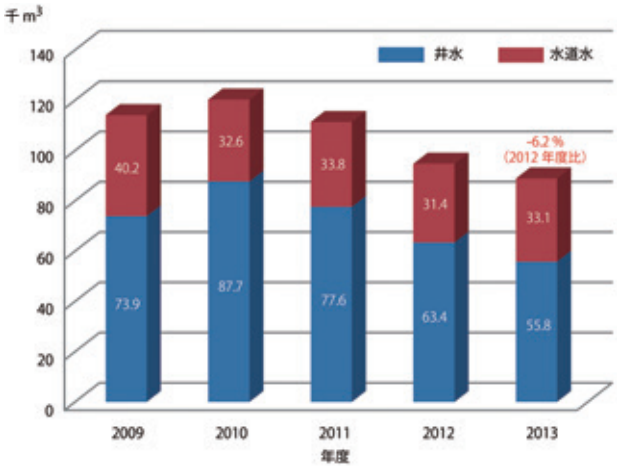


図 2−6　水使用量の経年変化（2009−2013）

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増減率は、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て達成することができた（図2−7）。各部門の紙使用量比較を表2−3に示すが、多くの部門で紙使用量が削減されており、特にバイオベースマテリアル工学部門、言語・文化部門の削減率が高い。嵯峨センターで紙使用量は、前年比88%増と大きくが増加したが、これは先述した電気使用量増加と同様の理由と考えられる。

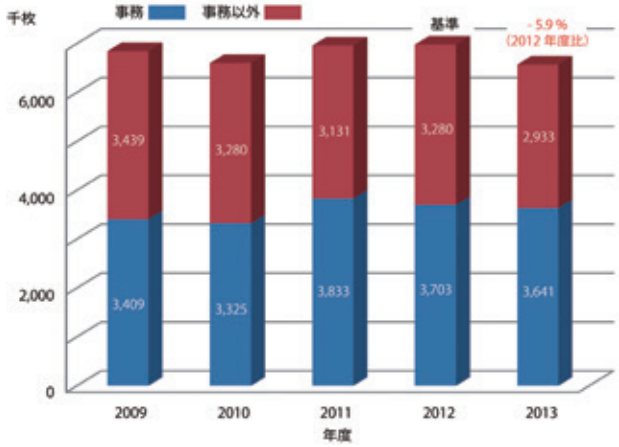


図 2−7　紙使用量の経年変化（2009−2013）

■表 2−3　部門等別紙使用量（A4換算）の経年変化

	2012年度 基準年	2013年度 1 % 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	▲6.0	3.6
生体分子工学	223,269	250,431	12.2	3.8
高分子機能工学	250,799	193,362	▲22.9	2.9
物質工学	272,590	220,277	▲19.2	3.4
バイオバースマテリアル工学	169,322	82,929	▲51.0	1.3
電子システム工学	226,730	199,771	▲11.9	3
情報工学	178,807	165,399	▲7.5	2.5
機械システム工学	301,666	258,736	▲14.2	3.9
デザイン経営工学	213,824	210,149	▲1.7	3.2
先端ファイブロ科学	199,896	165,445	▲17.2	2.5
デザイン学	54,560	54,043	▲0.9	0.8
建築造形学	285,077	232,057	▲18.6	3.5
言語・文化	94,879	58,333	▲38.5	0.9
数理・自然	143,225	113,102	▲21.0	1.7
松ヶ崎センター等	216,891	248,105	14.4	3.8
嵯峨センター	53,669	101,125	88.4	1.5
事務局	3,702,575	3,641,275	▲1.7	55.4
生協等	140,500	140,375	▲0.1	2.1
合計	6,982,792	6,574,106	▲5.9	

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。
・生活系プラスチック廃棄物は、これまで京都市で焼却処分していたが、2012年４月からは産業廃棄物処理業者が引き取り、現在は80%以上がリサイクルされている。
・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「雑紙」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. 雑紙（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、ベンチャーラボラトリー南側。
・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、研究室の会計コード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2013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81サイト、評価点４が34サイト、評価点３が１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、本報告書のトピックスでとりあげたように、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。

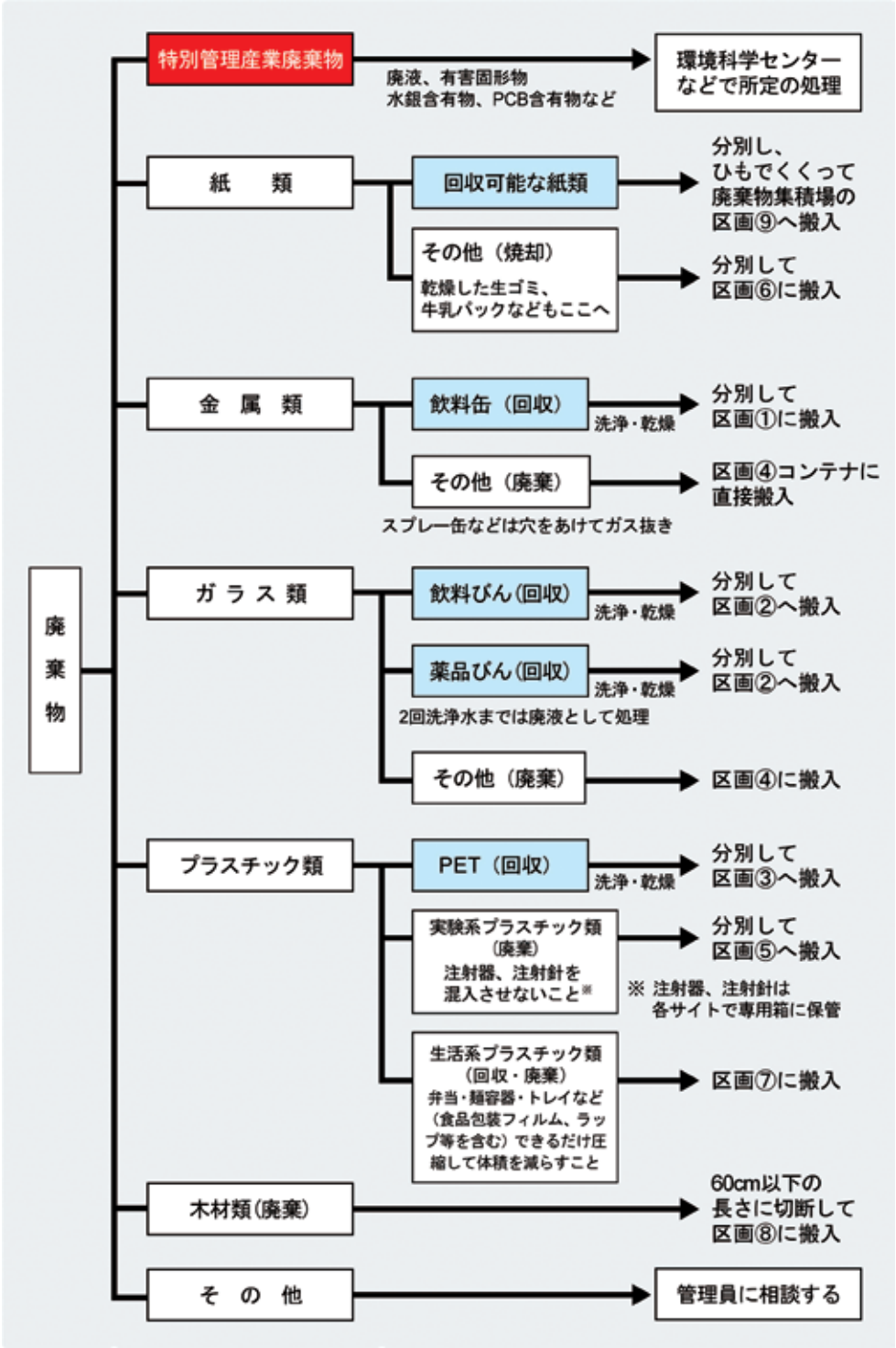


図 2−8　学内で発生した廃棄物の処理に関するフロー図

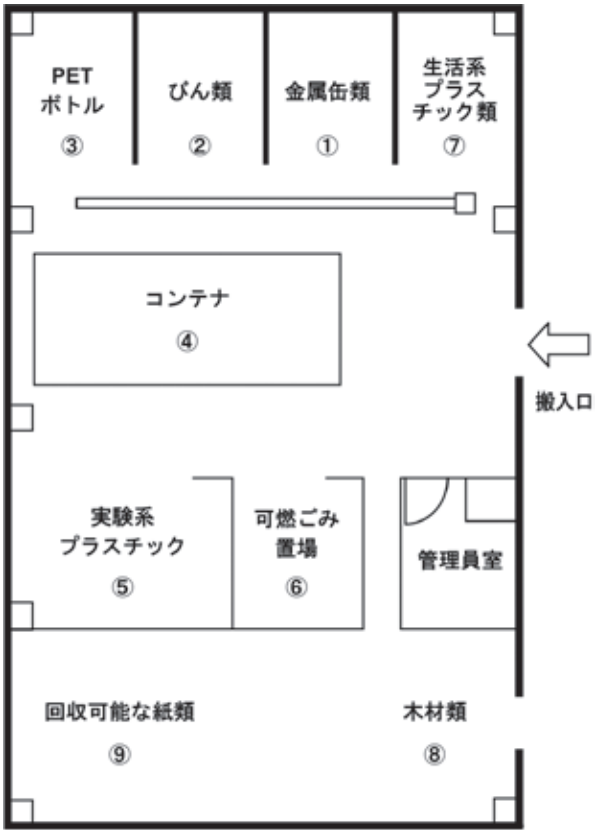


図 2−9　廃棄物集積場内の収納区分

廃棄物集積場

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**

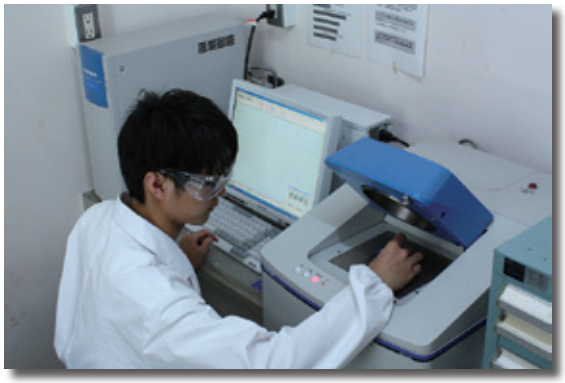
a．有機廃液処理

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。2013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13,343.5L であった。年間焼却処理日数は45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63日間であった。

有機廃液処理装置は、1999年３月の更新から15年を経過し、全体に老朽化が進んでおり、2013年度は、可燃性廃液バーナオーバーホール、No.２誘引排風機オーバーホール、可燃性廃液ポンプ交換、廃液ストレーナの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。2013年10月10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0.0059ng-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10ng-TEQ/m^3未満であるが、0.1ng-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。

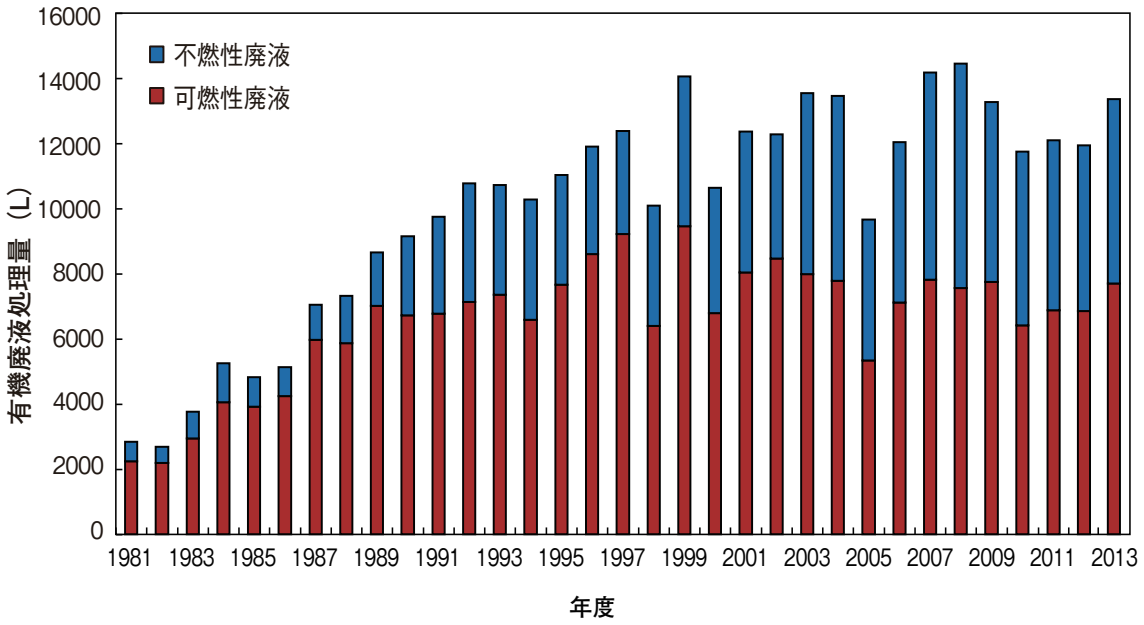
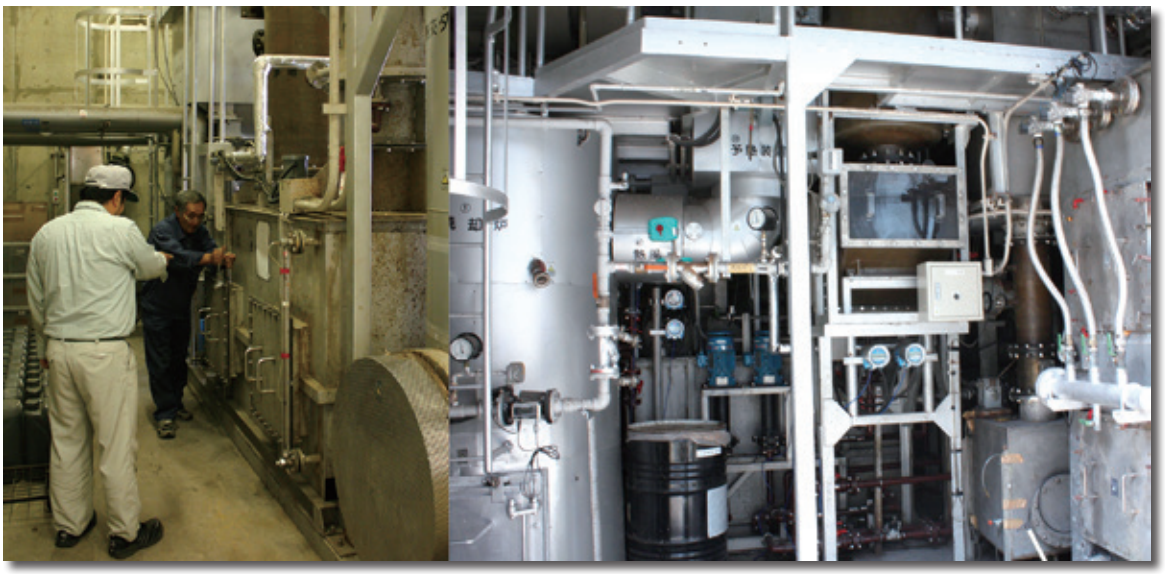


図 2−10　年度別有機廃液処理量（1981−2013）



有機廃液焼却処理装置の補修工事（炉のオーバーホールなど）

b.　無機廃液処理

2013年度に処理した無機廃液は、実験室廃液731.5L、洗煙廃水24,000L の合計24,731.5L で、2013年７月１～５日、11月18～22日の計10日間行った。年度別無機廃液処理量を図2-11に示す。

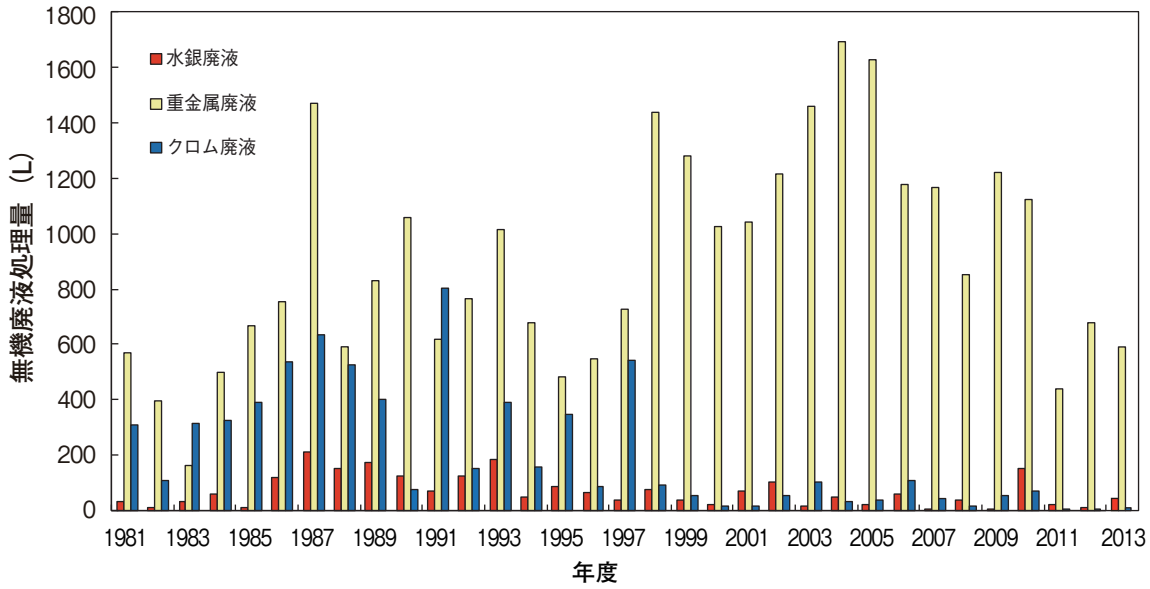
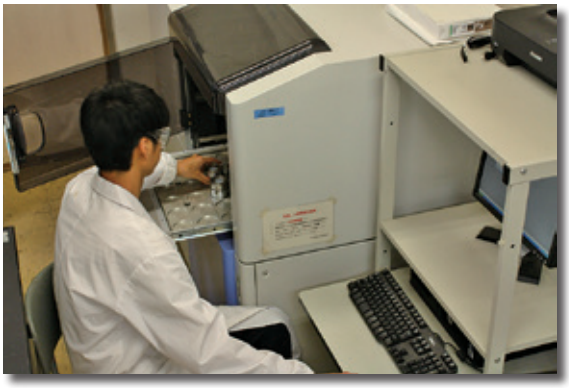


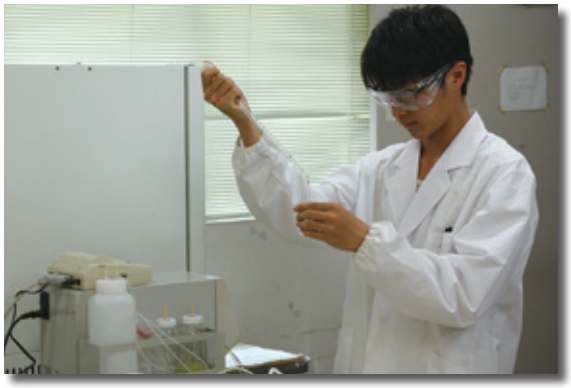
図 2−11　年度別無機廃液処理量（1981−2013）

無機廃液処理装置

無機廃液処理施設フローシート



蛍光 X 線分析装置による処理水の分析



還元気化原子吸光分析法による Hg 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。

薬品庫の「医薬用外劇物」表示　　「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。2013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（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：2012年度、B：2013年度

	番　号 (PRTR)	物 質 名		年間在庫量1 (kg)	年間購入量 (kg)	年間使用量 (kg)	年間廃棄量 (kg)	年間在庫量2 (kg)
1	186	ジクロロメタン	A	189.6	931.8	830.0	472.2	291.4
			B	285.6	1255	1262	865.8	278.6
2	300	トルエン	A	152.4	488.7	444.7	117.9	196.3
			B	184.2	640	632.7	222.9	191.5
3	400	ベンゼン	A	82.4	38.2	53.0	12.0	67.6
			B	62.9	62.1	44.5	14.5	80.5
4	127	クロロホルム	A	235.4	1087.8	992.1	413.0	331.1
			B	332.7	1146.9	1124.1	646.4	355.5
5	13	アセトニトリル	A	107.4	235.7	203.8	176.9	139.3
			B	135.8	243.3	235.4	114.8	143.8
6	232	N,N-ジメチルホルムアミド	A	74.9	71.8	74.9	32.1	71.7
			B	79.2	70.3	44.0	32.6	105.4
7	157	1,2-ジクロロエタン	A	29.9	18.1	18.8	13.2	29.1
			B	28.7	25.6	23.3	11.5	31.0
8	80	キシレン	A	49.5	8.7	10.2	12.3	48.0
			B	47.4	11.8	6.5	1.9	52.7
9	342	ピリジン	A	29.1	3.9	4.4	3.1	28.6
			B	20.9	9.3	6.6	4.9	23.6
10	392	ノルマルヘキサン	A	208.9	1205.1	1166.4	845.5	247.6
			B	215.2	1366.5	1356.3	924.4	225.4

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（2001－2012）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年度は1124.1kg と1000kg を超えた。ジクロロメタンの使用量は、2003年度の793kg 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 と使用量は減少したが、2011、2012年度はそれぞれ928.2kg、830kg と1000kg を超えていなかったが、2013年度は1262kg とクロロホルムと同様に1000kg を超えた。トルエンの使用量は、2009年度は681.3kg と増加したが、400kg 前後である。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、2012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年度に1231.8kg、1166.4kg と報告義務の1000kg を超えて使用されたが、2013年度も1356.3kg と、３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。

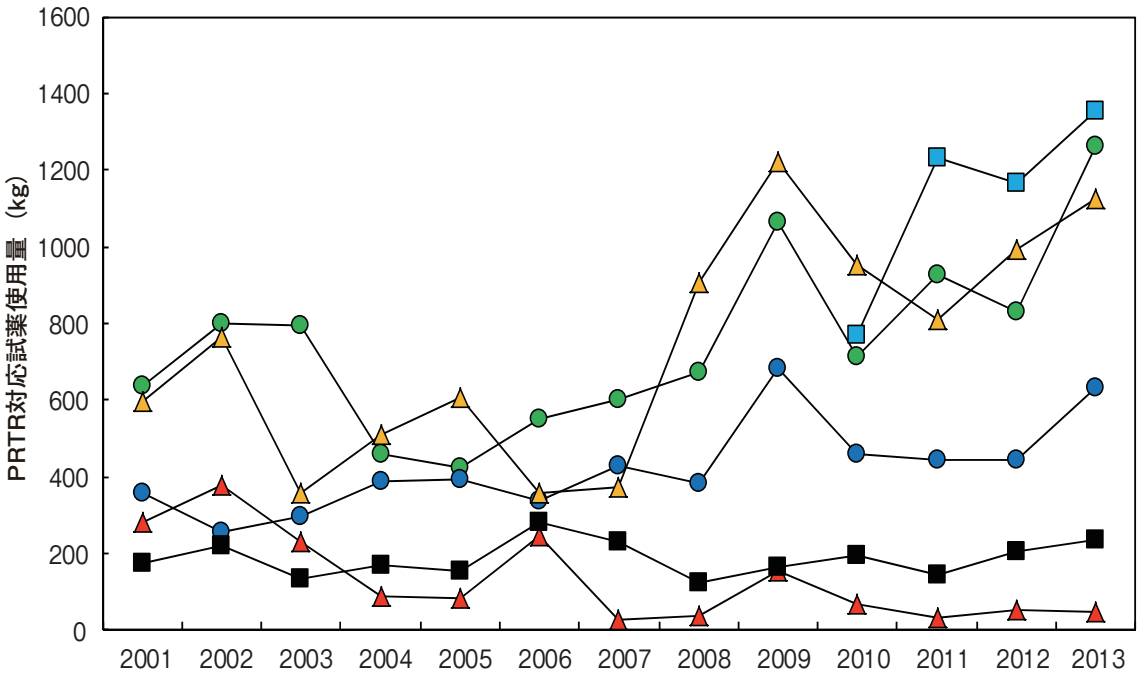


図　2－12　ジクロロメタンなど６種類の PRTR 対応試薬使用量の経年変化（2001－2013）

●：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、2013年度末にはほとんどの高圧ガスが KITCRIS に登録され、管理できるようになった。

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、2013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た。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た。

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

2013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）の策定等を行い、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25年度特定調達品目調達実績取りまとめ表」〔http://www.kit.ac.jp/08/green/jisseki140601.pdf〕、および「平成25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」〔http://www.kit.ac.jp/08/green/syuukei140601.pdf〕のとおりである。

公共工事については、「平成25年度特定調達品目（公共工事）調達実績概要」〔http://www.kit.ac.jp/08/green/kouji140601.pdf〕のとおりである。

① 目標達成状況等

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 判断の基準より高い基準を満足する物品等の調達状況

2013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、路盤材の「再生骨材等」、防水の「高日射反射率防水」、タイルの「陶磁器質タイル」、フローリングの「フローリング」、ビニル系床材の「ビニル系床材」、変圧器の「変圧器」、空調用機器の「吸収冷温水器」「ガスエンジンヒートポンプ式空気調和機」「送風機」「ポンプ」、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」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。

・一部の工事において屋上緑化を実施した。建設

○ 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。

○ 2013年度調達実績に関する評価

2013の調達実績については、概ね調達方針に定めた目標を達成した。

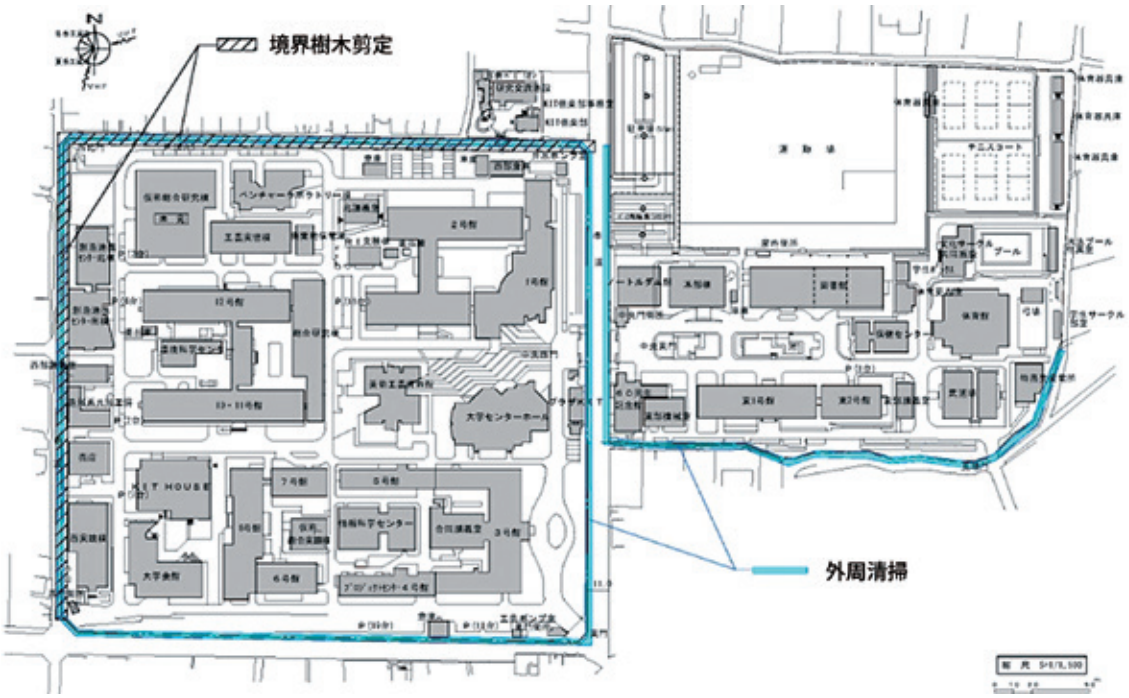
また、グリーン購入法適合品が存在しない場合については環境負荷の少ない物品調達を行った。

2014年度以降の調達においても、2013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

○ 緑地管理及び整備によるキャンパス美化

2013年度は、構内で2012年度補正予算事業工事を多数行っていたため、近隣からのクレームへの対応を主とし、除草や低木剪定などの学内の美化に努めた（下記配置図参照）。具体的には、創立記念日（５月31日）前の除草および低木剪定、オープンキャンパス、学園祭前の除草を行った。また、近隣対策のためキャンパスの外周清掃と、キャンパス美化のために落ち葉清掃などを、週１回程度のペースで業者に委託して行った。



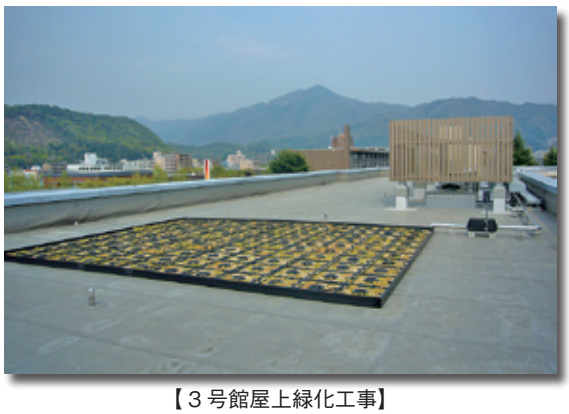
他には、総務企画課環境・安全係からの指摘で、通行の支障となるような構内複数箇所の樹木について剪定・伐採を行った。下記の写真は、倒木の恐れがあった割れ樹木の伐採前後である。2013度は台風が多かったため、台風被害による倒木の撤去処分も行っている。なお、2014年度は、引き続き複数工事を構内で行うため、近隣対策と除草や清掃等キャンパス美化に努める。

【伐採前】

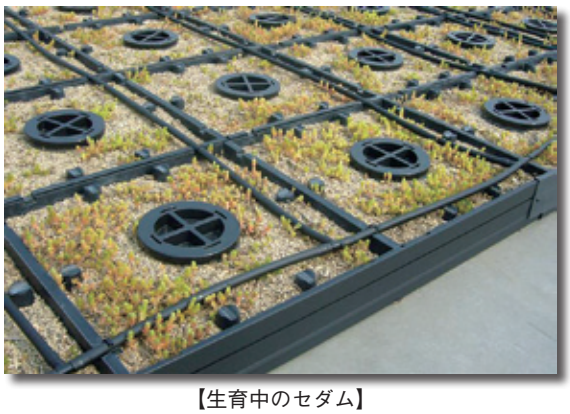
【伐採後】

○ 屋上緑化工事

2012年度補正予算事業のひとつである３号館北棟改修工事では、環境に配慮し屋上緑化工事を行っている。電池式自動灌水システムを備えた地被植物セダムの薄層緑化タイプを約30m^{3}施工した。



【３号館屋上緑化工事】

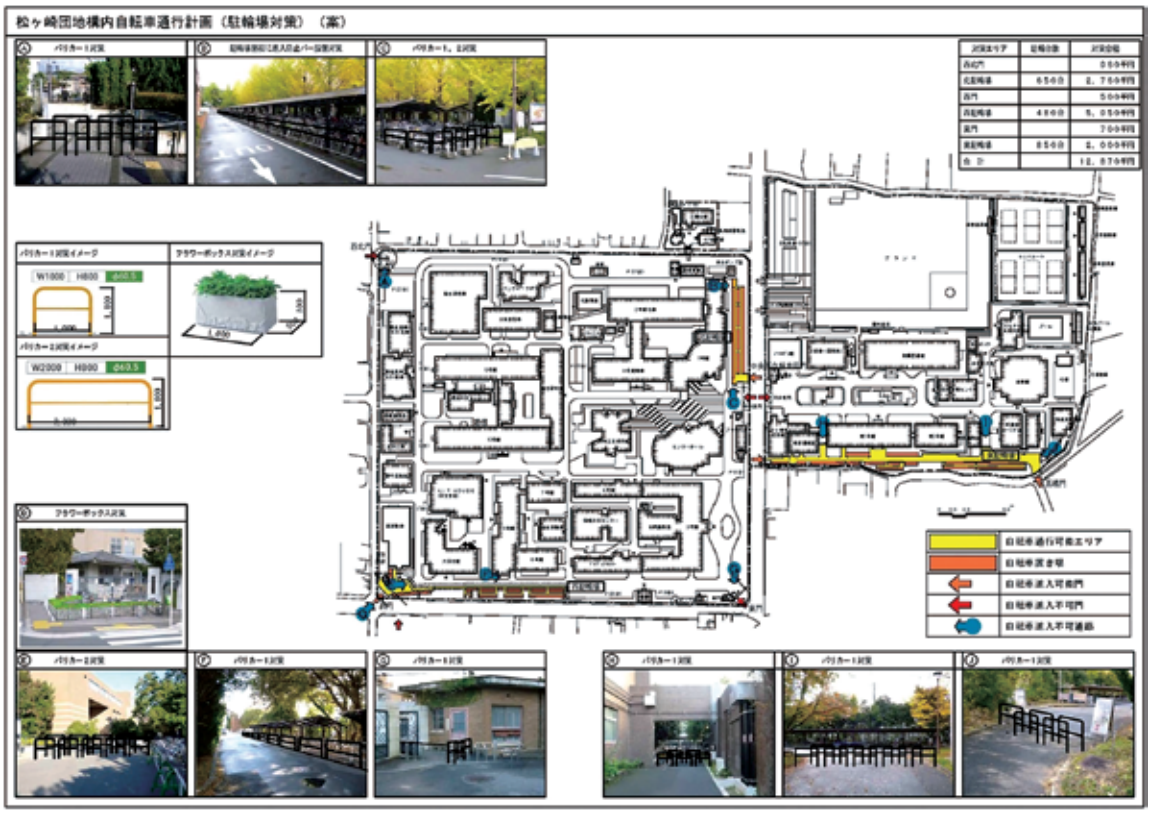


【生育中のセダム】

○ 駐輪場の整備等によるキャンパス環境の改善

2013年度は、構内で多数の工事を行っていたため、工事車両の通行が多く、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が優先された。2014年度も引き続き複数事業を行うため、一連の事業が完了したあとに、駐輪場周辺の整備を検討する。

また門付近の学外者の駐輪や、不用な自転車の処分等、今後大学として対策を検討していく必要がある。



【松ヶ崎団地構内自転車通行計画（駐輪対策）（案）】

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。

2013年度は2012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。

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クラブボックスのパトロール

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、2013年度も９月に講習会を行った上で検知管測定を行い、2014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。2013年度は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、2014年４月現在、松ヶ崎キャンパスには下図のように８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。

毎年10月に教職員・学生を対象に総合防災訓練を行っているが、2013年度は10月23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。

総合防災訓練での AED 講習

消火訓練

4）福島原子力発電所事故後における本学敷地内での放射線モニタリング

2011年３月11日の東日本大震災後に福島第一原子力発電所の事故が発生し、原子炉から外界に大量の放射性物質が放出され、その影響が懸念されていた。そこで、本学においても簡易計測ではあるが放射線の空間線量率を測定し、本学ホームページにおいて公表することにより、地域住民への情報提供を行った。

第3章 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（2001－2013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。2013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、液体窒素の取扱い及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、2012年４月25日に実施した。第２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、2013年は４月25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)）として報告した。

2）『環境安全教育デー』の取り組み（第３回、2014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、2014年度は第３回目の『環境安全教育デー』として2014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、安全管理センター長 森肇副学長の

挨拶の後、東日本大震災後に本学が実施している復興支援プロジェクト事業の活動について、４名の学内教員が講演を行った。建築学部門の阪田弘一准教授は、阪神淡路大震災の体験談から、建築の立場での復興支援について取り組み始めたきっかけと宮城県の被災エリアの仮設住宅の結露防止など、住環境の改善、住民同士のコミュニティの場としてウッドデッキの作製や屋外映画会の企画・実施などを紹介した。先端ファイブロ科学部門の桑原教彰准教授は、原発被害で避難生活を余儀なくされている高齢者の活力源となる記憶アーカイブについて紹介した。言語・文化部門の澤田美恵子教授は、京都の伝統工芸の技を取り入れたエコシャツを開発し、その収益などを通して京都でできるサポート活動 ECO Shirts Movement について紹介した。デザイン経営工学部門の久保雅義教授は、地域再生・活性化を目的とした体験型ワークショップと地域の防災への課題、対策や、被災地のこれからの方向性に関しての考察を講演した。続いて、京都市消防局左京消防署員が「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。

森 副学長の挨拶

阪田准教授の講演

桑原准教授の講演

澤田教授の講演

久保教授の講演

京都市左京消防署員の講演

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400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シートの配布

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、京都市環境政策局北部環境共生センターの佐々木康人氏が「京都市における一般廃棄物の減量と紙分別の取組」について講演された。京都市ではごみ焼却を行うクリーンセンターの減少や埋立処分場延命に対応するため、3R（reduce, reuse, recycle）を積極的に推進していることなどをわかりやすく講演された。割りばし３膳からＡ４用紙１枚、新聞紙10kgからＡ４用紙2000枚ができることなど具体的な数字をあげて、ごみの分別やリサイクルの必要性を述べられた。

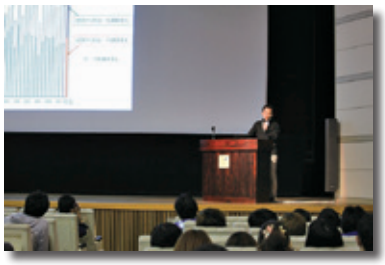
森迫副学長の挨拶

京都市環境政策局の佐々木氏の講演

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今野 勉教授、無機廃液処理主任の池上 亨准教授が、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。

「機械の安全な取扱い」の研修

「化学物質管理」の研修


「有機廃液の分別と処理」の研修

「無機廃液の分別と処理」の研修

「構内排水の管理」の研修

「高圧ガスの管理」の研修

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。

「液体窒素の管理」の研修

柄谷センター長の挨拶

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」、環境科学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、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。出席者は約300名と、対象者の90% 以上の学生が受講した。

「廃棄物管理とリサイクル」の研修

「水環境と構内排水問題」の研修

3）第19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。2013年度は６月24日に第19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環境科学センターの山田 悦教授が「黄砂、PM2.5など中国大陸からの越境汚染について」という題で、黄砂、PM2.5など中国大陸からの移流とそれに伴う多環芳香族炭化水素など発がん性のある有害物質や微生物などによる越境汚染について講演された。立命館大学総合科学技術研究機構の熊谷道夫教授が「地球温暖化による琵琶湖の深刻な問題」という題で、地球温暖化による琵琶湖の低酸素問題や探査艇により明らかとなった琵琶湖の湖底での深刻な問題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140名の参加があった。

第 19 回公開講演会
本学　山田 悦教授の講演

立命館大学
熊谷 道夫教授の講演

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19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三浦義弘君が作成したものである。ポスターは緑の地球と我々の間の壁を表現している。「緑の地球と共に生きる」ということを実現できている人は少なく、多くの人がエコなどという言葉に踊らされているように感じている。実はそこに大きな隔たりがあるということを意識して制作した。

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、環境科学センターで廃液の 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設置し、希釈などの作業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、2013年度も９月17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18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９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、有機ー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」などのテーマで多くの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、2012年、2013年にはそれぞれ24号、25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。2014年４月には26号を発行した。

環境科学センター報「環境」24 ～ 26 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。

また、各サイトで実施している環境関連の研究テーマを「環境報告書2013」に引き続き「環境報告書2014」でも掲載する。

環境活動にかかわる研究 1

カーボンニュートラルなソフト材料天然ゴム－KIT から世界へ発信

物質工学部門　　池田　裕子

交通化社会に生きる我々は、今や天然ゴムなしには快適で安全な生活を送ることが困難であることをご存知であろうか？輪ゴムやゴムシートをはじめとして、現在、天然ゴムは様々なゴム製品に使われており、特に、タイヤにおいては大型トラック用タイヤや飛行機用タイヤなどの素材として安全走行・飛行のため必要不可欠なものとなっている。そして地震対策用の免震システムの要としても天然ゴムは欠かせない。外科手術用ゴム手袋などの医療材料においても、ピンホールのない数十μm の厚さの柔らかくて伸びの大きいゴム弾性に富む筒状製品を作るには、天然ゴムラテックスが必要である。これらは、石油から造る合成ゴムでは代替不可能な用途である。このソフトマター天然ゴムを産出するゴムの樹は、大気中の二酸化炭素を吸収して高分子量の炭化水素を産出し、さらに天然ゴムを燃やすと熱エネルギーにも変換できる環境適合性の高いバイオマスである。図１に、パラゴムの樹のプランテーションでの天然ゴムのタッピング作業を示す。天然ゴムの利用は大変古く、オルメカ文明、マヤ・インカ文明の時代にも使用されていた形跡があった。また、高分子の概念が確立される1930年代以前から工業用品として使用され、各種研究の対象であった。本稿では、KIT から発信した“天然ゴムを用いた研究”を紹介する。

天然ゴムから作るゴム架橋体の優れた物性は何に起因しているか？天然ゴムの主鎖の分子構造が100％シス-1,4構造という化学合成では到達困難な高い立体規則性を有していることのほか、天然ゴムが天然に産出されるバイオマスであることから生合成の過程で含まれる非ゴム成分の影響もあると考えられる。また、天然ゴムは伸長結晶化する高分子の中で最も特異な挙動を示すからだとも考えられる。この天然ゴムの強さの不思議を解明するために、私たちは研究を進めている。近年、シンクロトロン放射光の利用がエントロピー弾性に基づく極めて早いゴムの変形挙動に追従した構造変化を、ゴムが伸びて縮むと言うリアルタイムの変形下、図２に示すように、その場（in situ）時分割広角Ｘ線回折／引張試験同時測定で解明することが可能となった。

図１　天然ゴムのタッピング風景

天然ゴム樹液（ラテックス）を凝固、洗浄、乾燥等のプロセスにより作る固形天然ゴムでは、非ゴム成分が凝集して網目構造を形成し、それが、天然ゴムの伸長結晶化の要因の一つであった。さらに、天然ゴムラテックスのキャストフィルムの場合、ゴム粒子の周りに非ゴム成分から成る相が形成されてステップワイズな伸長結晶化挙動を示すことを見出した。これは、天然ゴムラテックス中で in situ シ

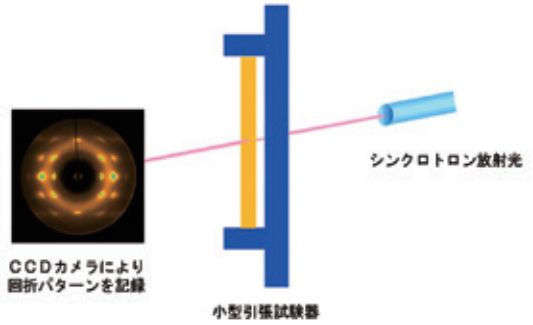


図２　時分割広角Ｘ線回析／引張試験同時測定

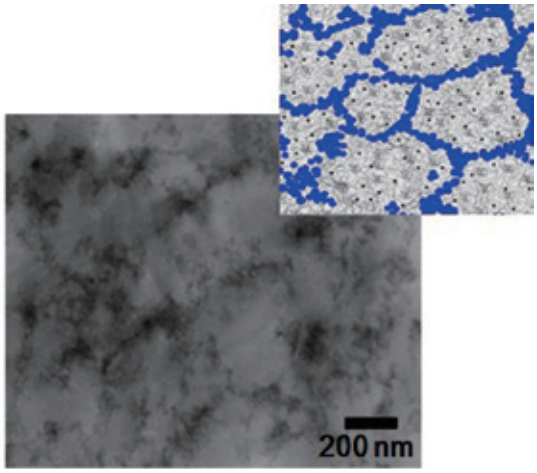


図３　*in situ* シリカ充てん架橋天然ゴム

リカを生成させることにより明確になった。図３に示すように、ゴム粒子の周りにあたかもシリカが鎖状に連結したネットワークのような構造が形成され、ゴム粒子の大きさの分布を反映した伸長結晶化が生じたのである。このダイナミクス研究で、天然ゴムラテックスフィルムの強さの要因が非ゴム成分の形成する特異な構造にあることが判った。なお、ゴム科学では、フィラーが作るネットワークがゴムの補強効果に大きく寄与していると考えられていることから、この試料の伸長結晶化挙動はゴムの補強の点からも意義深い結果となった。現在、本研究室では天然ゴム産出量第一位のタイからの留学生が天然ゴムクローンの違いによる伸長結晶化の特徴を研究している。

世界の天然ゴムと合成ゴムを合わせた新ゴムの総消費量は、2012年度実績で2586.9万トンであり、その約42％を天然ゴムが占める。これは、天然ゴムが人類社会に欠かせない物質となっていること、有機合成化学が高度に発達した現在においても、天然ゴムに匹敵する高性能合成ゴムが未だ製造されていないことに起因する。前世紀末、天然ゴムの需要が2020年には供給の1.4倍になると予想され、現在、この傾向はさらに加速されていることからも、21世紀における天然ゴムの持続的供給の重要性と緊急性が判る。世界各地で大地震が多発している中、天然ゴムから製造される免震ゴムは益々重要となる。また、本格的な宇宙時代を目前に、安全に地球に着陸するための大型タイヤ用天然ゴムは不可欠である。しかし、そのような状況にもかかわらず、天然ゴムの樹のプランテーションの維持は開発途上国の工業化に伴って、また、地球規模での異常気象に伴って困難になりつつある。このまま放置すれば天然ゴム不足により人類の生活レベルさえ維持できなくなり、大きな社会問題を生むと懸念される。そのような観点から、我々の研究室では天然ゴム製品から天然ゴムをリサイクルする研究も行った。図４にその概念図を示す。超臨界二酸化炭素を利用することにより、高効率で分子量数万のゴムを回収できること、フィラー充てん加硫ゴムの場合もリサイクルできること、それを新ゴムに配合することにより新規ゴム製品の原料に使用可能であることを見出した。

図４　加硫天然ゴムの超臨界二酸化炭素を用いたケミカルリサイクル

パラゴムの樹から産出される高性能天然ゴムは、近未来に起こりうると予測されている「石油・石炭の枯渇」や待ったなしで課されている「CO_2量制限の強化」にも十分に対応できる低炭素社会に必須の物質である。従って、「天然ゴムのサスティナビリティ」は今後、益々重要になると考えられ、東南アジアからの留学生と日本人学生との共同研究を推し進めて、KIT から世界へ「天然ゴム研究」を発信してゆきたい。

環境活動にかかわる研究２

複雑組成試料中の水銀、フッ素など有害物質の分析と処理に関する研究

環境科学センター　山田　悦
布施　泰朗

大学や研究所から排出される無機廃液やごみ焼却場の洗煙廃水などは、極めて複雑な組成をもつため、予測し得なかったような分析や処理上の問題を生じている、例えば、微量水銀は、ヨウ化物イオンが共存すると、公定法では検出されないという重大な問題が生じる。シアンやフッ素なども、分解、蒸留、抽出などの前処理を行っても分析できない場合がある。このような複雑な組成の試料では、公定法など従来の分析法では検出できず、気づかずに有害物質を流す危険が考えられる。そこで、このような問題を克服する分析法や処理法を開発し、実試料の分析や処理系に適用している。

1）ヨウ化物イオン共存下での水銀の迅速分析

公定法では硫酸酸性で過マンガン酸カリウムによる湿式加熱分解後、スズ（Ⅱ）による還元気化原子吸光分析を行うが、共存するヨウ化物イオンは前処理では20% 未満しか除去できない。除去できないヨウ化物イオンはHgI_4^{2-}のような錯体を生成し、その標準酸化還元電位は−0.038V と負に移行し、酸性でのスズ（Ⅱ）は0.15V なので還元できず、水銀が全く検出されないことがわかった。スズ（Ⅱ）の標準酸化還元電位はアルカリ側の方が還元力は強く、アルカリ性でスズ（Ⅱ）を作用させると、ヨウ化物イオンが共存しても水銀の定量には問題ないことがわかった（アルカリ法と表記）。しかし、銀イオンの干渉が極めて強くなり、有害なシアン化亜鉛カリウムを銀イオンのマスキング剤として用いる必要があった。

水銀の前処理は酸性下で行うため、酸性下での水銀分析法について研究を進め、スズ（Ⅱ）に水素化ホウ素ナトリウム（$NaBH_4$）を少量添加すると、スズ（Ⅱ）のみでは水銀が還元されないヨウ化物イオン共存下でも、水銀が容易に還元され、$NaBH_4$単独の還元法のような長い反応時間や特殊な密閉容器も必要ではなく、試薬添加後直ちに通気して、１試料約３分と短時間で水銀分析ができることを見いだした（$NaBH_4$法と表記）。三法による水銀分析結果の比較の図を示すが、ヨウ化物イオンを含まない排水試料（A1）では三法とも分析値はほぼ一致するが、ヨウ化物イオンを14～127mg/L 含有する無機廃液試料（B1～B3）の場合は、公定法では全く水銀が検出されなかった（図１）。

$NaBH_4$法は、操作が簡便で再現性もよく、ヨウ化物イオンが共存するような複雑な組成の環境試料中の水銀分析法として極めて有効であり、本学の無機廃液処理工程でも適用している。

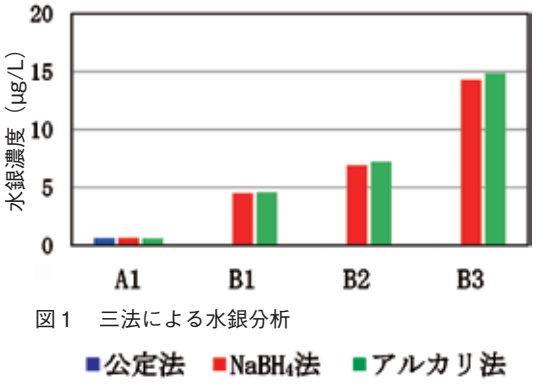


図１　三法による水銀分析

2）全シアンの分析

シアンの分析法としては、蒸留によって前処理した後ピリジン-ピラゾロン法による比色法やイオン電極法が公定法として定められているが、写真処理液では有害なシアンを全く使用していないにもかかわらず、公定法で分析するとシアンが検出される。

複雑組成試料中の全シアン分析では、試料に塩素、揮発性の有機物、硫黄等の妨害物質が含まれているかを調べ、蒸留時にアスコルビン酸あるいは酢酸亜鉛を添加する必要がある。試料に既知量のシアンを添加し、回収率を求めることにより、妨害なく全シアンを定量できているかを確認する。また、シアン廃液は通常、次亜塩素酸ナトリウムで酸化分解して処理するが、残留塩素濃度が高いと還元剤としてのアスコルビン酸の効果も十分でなく、アスコルビン酸にかわる還元剤の検討が必要である。

3）処理困難なホウフッ化物の処理と分析

水質汚濁防止法（下水道法）が2001年に改正され、フッ素の排水基準は15ppm から8ppm と厳しくなっている。エレクトロニクス分野やめっき処理工程などで使用されているホウフッ化物は難分解性で、フッ素の処理を困難にしている。

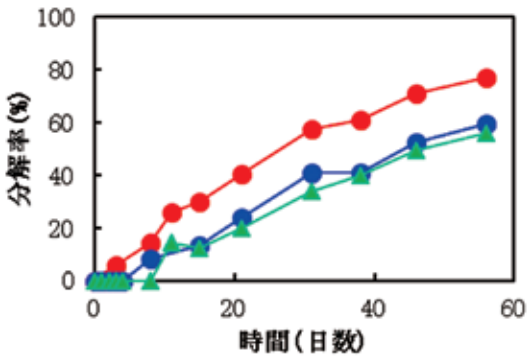
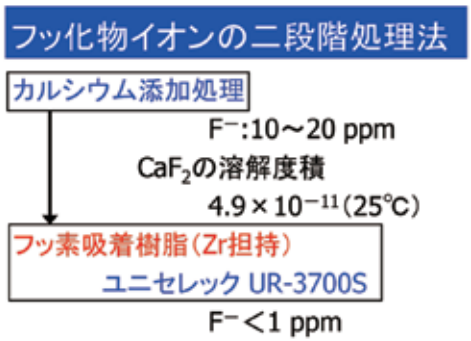


図２　ホウフッ化物の分解に及ぼす pH の影響
$[BF_4^-]$ = 40 ppm, 25 ℃
● pH 3, ● pH 4, ▲ pH 5

フッ化物イオンとホウフッ化物イオンの混合溶液の分析は、フッ化物イオン電極を用いたグランプロット標準添加法により、ホウフッ化物の分解に用いるアルミニウムイオンの妨害を受けずにフッ化物イオンを定量することができ、ホウフッ化物イオンの分解率を求めることができる。難分解性であるホウフッ化物イオンは、常温においてアルカリ性や中性条件下ではほとんど分解せず、pH3という酸性条件下でも分解しにくいが（図２）、アルミニウムイオンを添加すると分解が促進される。これは、フッ化アルミニウムを生成するためと考えられる。アルミニウムイオンを添加してホウフッ化物イオンを分解する場合の pH は ３～4が最適であり、マイクロ波加熱を用いると、さらに短時間でホウフッ化物を分解できることがわかった。

ホウフッ化物分解後のフッ素処理では、カルシウム添加処理とフッ素吸着樹脂によるカラム吸着を組み合わせた二段階処理法を用いることにより、複雑組成廃水中のフッ化物イオンを新基準の8ppm をクリアして処理することができる。



2012年から新しく規制項目となった1,4-ジオキサンの分析や処理法などについても研究を行っている。

3. 3 環境関連の研究テーマ

部門等	研究者名	環境関連研究テーマ
①	遠藤　泰久 吉村　亮一	環境ホルモン様物質の哺乳動物中枢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
	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研究
	竹谷　　茂	環境ストレス物質によって誘導される生体防御関連タンパク質の研究
	半場　祐子 北島佐紀人	植物機能改変による CO_2 削減と環境汚染低減に関する研究
②	佐々木　健	光エネルギーの化学エネルギーへの変換に関する基礎研究
	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の低減に関する研究を行っている
	吉川　正和	浸透気化／蒸気透過によるバイオリファイナリー
		ナノファイバーファブリックの膜分離への応用
		分子インプリント膜による光学分割
		リサイクルバイオテクノロジーによる分離膜の創成
	柄谷　　肇	環境水中における毒性物質の生物発光アッセイ法の開発に関する研究
	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研究
	熊田　陽一	プラスチック認識ペプチドに関する研究
	亀井加恵子	乳酸菌由来の抗菌ペプチドの同定と利用に関する研究
③	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を実施している
	坂井　　亙 堤　　直人 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
	木梨　憲司 堤　　直人 坂井　　亙	繰り返し使える放射線検知フィルムの開発
④	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開発
	今野　　勉	低電圧駆動を可能とする新規含フッ素ネガ型液晶分子の開発
	池田　裕子	天然ゴムに関する研究
		ゴムの加硫に関する研究
		燃料電池材料用シール剤の開発
	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開発
	川瀬　徳三 老田　達生	使用量を劇的に削減でき、環境負荷を低減できる Gemini 界面材料の開発
		PFOS 問題に対応する、フッ素系界面材料の開発
	三木　定雄	PVC の置き換えを目的とするポリオレフィンの官能基化の研究
	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技術の創製
	塩野　剛司 岡本　泰則	もみ殻灰を利用した環境調和材料の合成
		ゼオライト硬化体の合成
	PEZZOTTI Giuseppe	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	下水汚泥焼却灰の有効利用に関する研究
	塩見　治久	貝殻廃棄物を有効利用した晶析型脱リン材の開発
		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
		低環境負荷型セラミック成形プロセスに関する研究
⑤	吉本　昌広	低消費電力大容量光ファイバ通信にむけた発振波長低温度依存性レーザダイオードの開発
		電力の高効率利用に向けた電力トランジスタ用ワイドギャップ半導体基板の開発
	林　　康明	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ナノチューブに関する研究
	政宗　貞男 比村　治彦 三瓶明希夫	安全で環境に優しい新エネルギー源となる制御核融合炉実現に向けた超高温プラズマの研究
		低炭素社会実現に向けたプラズマ技術を基盤とする新規材料開発およびプロセス技術の研究
	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御システムに関する研究

①応用生物学　②生体分子工学　③高分子機能工学　④物質工学　⑤電子システム工学

部門等	研究者名	環境関連研究テーマ
⑥	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る研究
	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
	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
⑦	大槻　和也	抗力型風車の回転運動に関する数値シミュレーション
	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
	森田　辰郎	「DLC 被覆による機械製品の効率化」をテーマに実験・研究を推進している
	飯塚　高志	鋼とアルミの接合に関する研究
		木材の鍛造加工に関する研究
⑧	佐藤　哲也 北口　紗織	リサイクルペーパーの紙の色の許容度に関する研究
⑨	多田羅景太	宮城県被災地 の間伐材を活用した家具類の開発
	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の活性化に関する研究
	芝池　英樹	超高断熱・高気密住宅の室内熱・湿気性状と冷・暖房・換気負荷削減に関する研究（その 1）WUFI Plus による実測性状再現と ERV/HRV の省エネルギー効果検討
		超高断熱・高気密住宅の室内熱・湿気性状と冷・暖房・換気負荷削減に関する研究（その 2）住宅用デシカント空調による冷房・除湿負荷削減効果の数値的検討
		超高断熱・高気密住宅の室内熱・湿気性状と冷・暖房・換気負荷削減に関する研究（その 3）WUFI Pro による PCM 天井材の実測性状再現と負荷平準化効果の検討
⑩	塩屋　葉子	小・中・高校の特別活動における「環境教育」のあり方に関する事例研究
	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
		北米先住民族が伝える自然観、及び日本の伝統的自然観との共通性に関する研究
⑪	木村　照夫	廃棄果物皮を用いた容器包装材の開発
		リサイクル炭素繊維を用いた高強度軽量発熱体の開発
		おから廃材を用いた水解体性材料の開発
	森本　一成	LED を用いた省エネな照明
	西村　寛之	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
⑫	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
	小原　仁実	低環境負荷型バイオマスプラスチックに関する研究
	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 佐々木　園	バイオベースマテリアルの高性能化を目指した構造・物性研究
	山根　秀樹	ポリ乳酸の繊維化に関する研究
		微生物産生ポリエステルの繊維化
		ポリ乳酸／PBSA ブレンドの性質と成形加工
⑬	桝田　秀夫	サーバルームの省エネ化に関する研究
⑭	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
	山田　悦 布施　泰朗	大気汚染物質の越境汚染など動態解析と土壌生態系への影響に関する研究
		ホウフッ化物など処理困難廃棄物や 1,4-ジオキサンなど新規規制物質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
⑮	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
	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

⑥情報工学　⑦機械システム工学　⑧デザイン経営工学　⑨建築造形学　⑩言語・文化　⑪先端ファイブロ工学
⑫バイオベースマテリアル学　⑬情報科学センター　⑭環境科学センター　⑮生物資源フィールド科学教育研究センター

第４章 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

2013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４件を紹介する。

● びわ湖環境ビジネスメッセ2013への出展

2013年10月24日～26日に滋賀県立長浜ドームにおいて「びわ湖環境ビジネスメッセ2013」が開催された。本学からは環境科学センターが研究推進課産学連携推進室の依頼を受け出展した。台風が接近する中、連日１万人を超す入場者があり、多数の来場者が本学の展示ブースを訪れた。センターからは以下の４つのテーマについてそれぞれパネルを作成して出展し、来場者にセンターの教員及び学生が説明した。

・展示１「琵琶湖など湖沼における難分解性有機物増加の原因解明」

山田 悦、布施 泰朗、柄谷 肇

琵琶湖では有機汚濁の指標であるBODはほぼ一定なのに対し、CODは1985年以降徐々に増加しており、微生物に分解されにくい難分解性有機物の増加が考えられる。そこで、琵琶湖・淀川水系における溶存有機物質と蛍光物質の動態と化学特性及びトリハロメタン生成能の研究を進め、土壌フミン物質に加えて内部生産の藻類由来有機物の影響が大きいことを報告した。

・展示２「琵琶湖における底質フミン物質の化学特性と動態」

布施 泰朗、山田 悦

底質フミン物質の起源と湖底での物質循環を明らかにするため、琵琶湖底質フミン物質を堆積層別に単離し、その化学特性と構造解析結果について報告した。

・展示３「処理困難なホウフッ化物の迅速処理への応用」

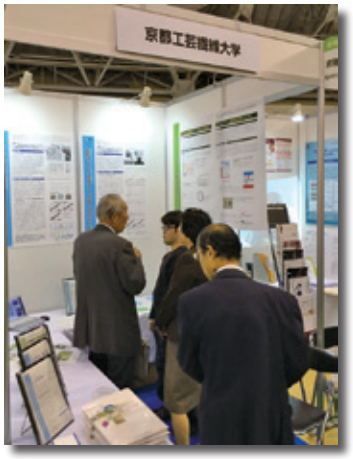
山田 悦、布施 泰朗

マイクロ波加熱などを用い難分解性のホウフッ化物の迅速分解法を開発し、分解後のフッ化物イオンはカルシウム添加で沈殿処理後、ジルコニウム担持キレート樹脂を用いる二段階処理法により規制値以下濃度にできることを報告した。

・展示４　「スマートエネルギーを創る太陽電池と光触媒」

岩崎　仁

酸化チタンや窒化ガリウムなどのワイドバンドギャップ材料は、『太陽電池』や、『水分解水素発生光触媒』などのクリーンエネルギーデバイスへの実用化が期待されているが、そのままでは太陽光の一部（紫外光）しか利用できない。本研究では、有機色素との複合化、異種元素の導入などの手法による可視光および赤外光への応答性付与をめざしている。



●「KIT ぷらっとお持ち帰りフェア」を開催

2013年10月31日、11月１日の２日間、プラザ KIT において「第６回 KIT ぷらっとお持ち帰りフェア～古本０円祭　専門書から漫画まで～」を開催した。2007年から附属図書館主催で開催しているもので、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、読書週間期間に合わせて実施している。

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3,900点はみるみるうちに減り、初日の昼頃には書棚がガラガラになるほど大盛況であった。来場した延べ1,003名の入場者からは、「おもしろい本が多くてハッピー」、「書店にない本を見ることができる」など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。

会場に並べられた本

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。

（附属図書館　上山 卓也）

本を真剣に選ぶ学生たち

● 嵯峨キャンパスの取り組み

本学の「オープンユニバーシティウィーク2013」の一環として、嵯峨キャンパスの夏休み体験教室を７月27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、『自然いっぱいの中で畑探索しよう』をテーマに、小中学生を対象に開催し保護者同伴の小学生22名が参加した。遠藤泰久センター長によるセンター紹介、堀元栄枝准教授によるミニ講演「すばらしい植物の世界」の後、畑探検、まゆ人形づくり、糸繰り、アリの観察に参加した小学生たちは、自然の営みに感心することしきりで、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

2013年度「地（知）の拠点整備事業」地域貢献加速化プロジェクトの一環として、嵯峨キャンパスの畑で、そばの種まきから収穫まで親子で体験する市民公開講座「フィールド科学入門：そばを栽培してみよう」を開催した。10月上旬から11月中旬までの間に、１回目はそばの花の観察、２回目はそばの実の収穫、３回目はそばの脱穀と製粉を行い、小学生６名及び保護者４名が参加した。初めて見るそばの花、収穫で初めて使う“のこぎり鎌”、脱穀機や製粉機の操作、フルイを使ったそば粉の選別、全てが初めての参加者は、貴重な“そば粉”を手に、満足顔で紅葉の嵯峨キャンパスを後にした。

12月26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“KIT わくわくキャンパスフェスタ”「冬休みの畑探検：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18名が参加し、一田昌利准教授及び半場祐子教授によるミニ授業「虫や草花の冬越しのひみつ」の後、顕微鏡で冬ごもりの木の芽の観察や、図鑑の使い方を学習した。

引き続いて、時雨の中カッパ姿でフィールドに出て、ビオトープで冬眠する虫を探したり、畑で冬を迎える植物の姿などを観察したりするなど、冬休みの発見と体験のひとときを満喫していた。

（嵯峨キャンパス 学道会館事務室　中川 英人）

蕎麦を栽培してみよう

冬休みの畑探検

● 創造連携センターの京丹後市との取り組み

京丹後市起業アイデアコンペティションおよび京丹後市見学バスツアーは、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環境や食・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、本学キャンパスのある京丹後地域の活性化と振興に活かすことを目的に、2007年度から実施しており、創造連携センターが協力している。開始当時は本学の学生のみが対象だったが、３年前からは京都府立大学、京都府立医科大学、京都ノートルダム女子大学、京都産業大学の学生にも参加を呼びかけ、大学の枠を越えた大学間連携での地域貢献の取り組みとして活動の範囲を広げている。

1. 京丹後市見学バスツアー

京丹後市に関する地域資源などを直接体験して、地域の現状や課題を発見・分析し、地域の魅力を見つけるために、１泊２日の「京丹後市見学バスツアー」を実施している。2013年度は８月29～30日に実施し、本学、京都府立大学及び京都産業大学から22名の学生が参加した。京丹後市の概要説明の後、織物工業組合、京丹後市エコエネルギーセンター、ジオパークを見学した。

京丹後市エコエネルギーセンターは、食品廃棄物や生ゴミを新エネルギー（バイオガス発電）や肥料に再資源化する施設で、地球温暖化対策や資源循環の仕組みなどを実際に見て学ぶことができる。地域住民の協力により収集した食品廃棄物や生ゴミを原料にしてメタン発酵によりバイオガスを製造し、発電を行っていることなど新エネルギーに関する知識を深め、稼働中のメタン発酵槽やガスエンジン式発電機を見学した。

京丹後市エコエネルギーセンターでの環境体験学習は、単に環境や環境問題についての知識を習得するだけでなく、現在のライフスタイルや社会・経済のしくみ、これらを支える価値観を、環境配慮型に転換していけるような人間の育成を目指している。

京丹後市エコエネルギーセンターでの環境体験学習

2. 京丹後市起業アイデアコンペティション

京丹後市起業アイデアコンペティションは、2013年で７回目となり、入賞アイデア総数は52件である。コンペティション終了後には、京丹後市内の事業者などを対象としてアイデアの活用者を公募している。これまでに10件の利用申し込みがあり、３件は実際に商品化されて京丹後地域の活性化に貢献している。

エコバッグ「Crepeco」

そのうちの１つは本学学生が考案した皺になりにくい丹後のポリエステルちりめんを用いたエコバッグ「Crepeco」で、折りたたむと薔薇の花のコサージュになり、カバン等につけて持ち歩くことができるユニークなデザインが評価され、商品化されている。

審査会でのプレゼンテーション（2013 年）

2013年度は、本学など３大学から16件の応募を得て、12月14日に京丹後キャンパスにおいて、最終審査会を開催した。最優秀賞は「あしもとから丹後～丹後の色を履く丹後色の靴下」であった。

このアイデアコンペティションにおいて、地域との関わりを体験することにより、大学と地域および産業界との連携の重要性を認識し、将来の産業の担い手となる学生のビジネスマインドとベンチャーマインドの醸成も図っている。

今後もこれらの取り組みを通じて、大学の教育研究活動により獲得した知識を環境保全や環境改善に生かすとともに、社会貢献という仕組みを通じて地域社会に還元し、本学の有する人的・物的・知的資源を活用した豊かな社会を形成する活力につなげていきたい。

（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。2013年度には７月末から８月初旬にかけて、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」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、京都市の廃棄物処理施設設置等検討委員会委員など京都府・京都市をはじめ兵庫県、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 学生を主体とした環境に対しての取り組み

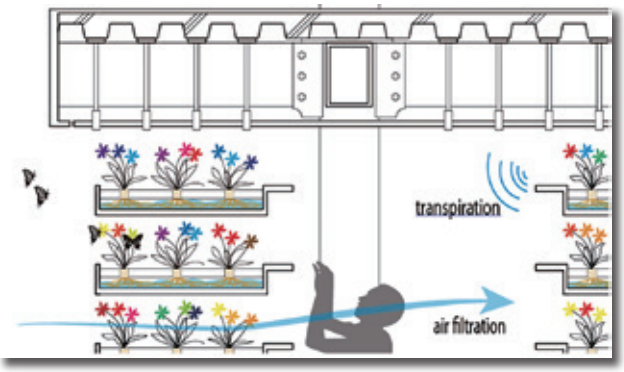
― 建築デザインで環境問題にメッセージを投げかける ―

第１回ヒューリック学生アイデアコンペ（㈱ヒューリック主催）において最優秀賞を受賞した作品「都市のプランター」で、環境に対して行った提案を紹介する。

本コンペは「TOKYO COMPLEX 2020」をテーマに、近未来の東京に必要と思われる建築を、その用途も含め提案するというある意味で強いリアリティを要求されていた。私達はこの2020年という近未来に焦点を当てているところが重要なメッセージだと読み取り、近い将来日本は世界に対してどのような建築を提案する責務があるのかを切実に問い直す機会と考えた。そこで私達は、ヒートアイランド現象が著しく起きている東京駅近郊の敷地に対して、大きな植物をつくるように、「グリーンパーク」という名の都市型緑化ビルを提案した。

本作品で提案している緑化は、水で植物を栽培する水耕栽培方式を採用している。土壌の変わりに養分を含んだ水を使うことで、容易に室内外に植物を栽培することが可能となり、建築構造体にかかる自重も土と較べて軽減できるため建設コストの削減にもつながる。栽培した植物は室内の空気を浄化し、冬季の乾燥防止としても作用する。また、植物を定期的に手入れすることが建物のメンテナンスにもつながり環境だけでなく人にもやさしい建築となる。

建築は、床の細分化と高さの調整、吹き抜けによる光と風の通り道などを考慮し、植物に必要な採光と通風を十分確保できるように構成した。結果的に人にとって快適な空間の提案にもなったと考えている。栽培する植物は花卉を中心とし、その色彩が建築の外観をつくり、さらには街までも彩っていくことを戦略的に考えデザインしている。最終的に生まれた外観デザインが、プランターを積層させたような表情となったことから、都市のプランターと名付けることとした。



水耕栽培詳細図

本部棟入口に展示された応募作品

室内外への全面的な緑化の採用により、この建築とその周辺の気温は１～２℃程冷却されることが予想される。しかし私達がこの提案に込めた本当の意図は、緑化により四季折々色を変えていくこの建築がさながら植物そのもののように、通りゆく街の人々に緑の豊かさを感じさせ、それが建築デザインを通じた環境問題へのメッセージとなることである。

本作品の一番の意義と魅力、それは都市が発展する過程で必然的に生まれた新しいビルディングタイプとして、都市環境問題に対する日本建築界の取り組みを世界の都市に先駆けて発信できるという点にあると私達は感じている。

（工芸科学研究科建築設計学専攻修士２回生 長坂大研究室：差尾 孝裕）

授賞式の様子

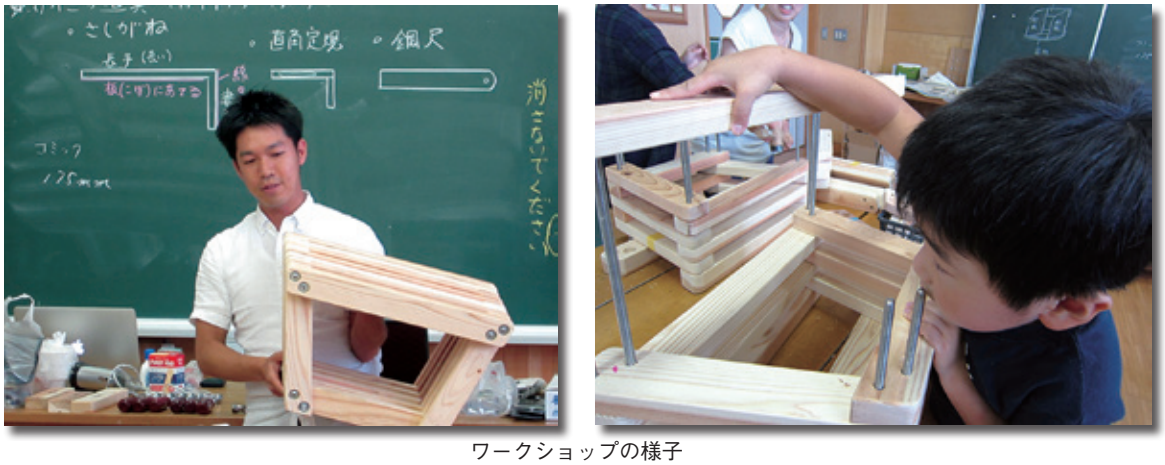
4. 3 東日本大震災被災者を対象とした体験型ワークショップを通して

― 間伐材を利用した椅子の制作 ―

2013年の５月から６月にかけて、本学建築造形学部門の阪田弘一研究室などと気仙沼市立小泉中学校内の仮設住宅団地に地元で伐採された杉の間伐材を利用したウッドデッキを制作した。その際テーブルと椅子も合わせて制作したが、仮設住宅団地の住民を中心とした地域住民から好評を得ることができ、地域のイベントなどで使用する椅子として、さらに50脚ほど所有したいとの要望があった。

そこで地元の小・中学校の協力のもと、小学校の児童とその保護者を対象としたワークショップを2013年９月８日に気仙沼市立小泉中学校で開催し、椅子の制作を行った。ワークショップには約18組の親子が参加し、椅子の組立作業とペン型リューターによる木彫り装飾を行った。

材料には、ウッドデッキ同様、地元で伐採された杉の間伐材を利用した。間伐材は混み合った森林内において、十分な日光を確保するために成長の途中で間引きされた木材で、間伐を行わないと過密な状態となり、水源涵養力、土壌保全能力の低い森林になる。これを利用することは森



ワークショップの様子

林の健全な育成に役立ち、環境に優しい取り組みと言える。

間伐材は幹径が細く、さらに杉材は節目も多いため一般的にあまり家具の材料としては好まれないが、地元製材所が所有する低温乾燥機械「愛工房」で間伐材を乾燥させ、杉材の持つ香りや赤身に含まれた油分を全体に浸透させることで、椅子の材料としても活用できる良質な杉材に調整されている。

デザインの特徴としては、スリット状に配した棒状の杉材を寸切りと呼ばれる細長い金属棒とナットで固定することで、構造を成り立たせている。スリット状のデザインとすることで、軽量かつ水はけがよい形状となった。

リューターによる木彫り

椅子の組み立て

地域でのイベントにて

今後地域のお祭りなどのイベントで地域の椅子として長く愛されることを期待している。

（デザイン学部門助教　多田羅 景太）

4. 4 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。2013年度は、地域住民から樹木に関するクレームが２件、騒音に関する情報が１件であった。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. 5 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責任者（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。2013年度の報告書では、「KITCRISへの全薬品の登録は、非常に時間がかかるため、なかなか達成できない」、「事務労力を減らしたうえで、教育とよりリンクしたシステムを模索するべき時期にきているのではないか」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. 6 苦情や問い合わせ

2013年度は、2013年４月および５月に地域住民から樹木に関するクレームが２件あり、いずれも緊急対応として落ち葉清掃等を行った。このうち４月のクレームは西門付近のアラカシの落ち葉によるもので、2009年から毎年のように同様の問題が発生しているため、３月頃に剪定を行うなど対応していたが、十分ではなかったものと考えられる。その後、計画的に樹木剪定や枝打ちを実施した結果、2014年４月にはクレームがなかった。また、2013年４月には学生が音楽をかけながら屋外作業をしていたことが原因で、近隣住民から騒音の苦情があり、学生に作業ルールを策定させるなど再発防止の指導を行った。

上記以外には、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。

第5章 事業者との連携

5. 1 構内事業者の取り組み

生協の排水管理の取り組み

生活協同組合
児玉　恵美

大学キャンパスの構内排水は水質汚濁防止法（下水道法）および京都市条例によって規制されている。生活協同組合サイトでは、食堂厨房から出る排水を、環境に与える影響が大きい項目として位置づけ、環境不適合となった場合にはその都度改善し、また上記法規制に定められた排水基準を順守するためにこれまで様々な取り組みを行ってきた。その経緯と現状について紹介する。

■2010年～ 2011年

・食器洗浄機用洗剤の切り替え

2010年４月上旬、環境科学センターから松ヶ崎キャンパス西部構内最終排水口（西地点）における排水のpH が10を超えるアルカリ性となり、同時に水温も上昇しているため、生協食堂からの排水が原因ではないかと指摘された。そこで原因調査を行った結果、１日約1,500人が利用するカフェテリア食堂は大型の業務用食器洗浄機を導入しているが、同年４月に設置した洗剤が強アルカリ性であることがわかった。直ちに使用を中止し、４月15日に中性洗剤に切り替えを行った。同時期にアルス（2011年４月から不二家商事が運営）の使用洗剤も切り替えを行った。この洗剤は固形で、下から温水を吹き付けて溶かしながら使用する形状となっている。

食器洗浄機用洗剤

・浮遊物質量（SS）の削減

2009年頃から西地点最終排水口に食物残滓が流れ込むという指摘をセンターから受けていたが改善できず、再三の指摘を受けていた。そこで、厨房の調理工程で出る残滓が排水系統に流れ出さないように、側溝専用のトラップを設けてグリストラップに流れ込む手前でくいとめるようにした。また、日常的にグリストラップ中の浮遊物を取り除くなどの清掃を行い、１年に一度グリストラップのバキューム洗浄を行うなど、残滓が建物外に流出しないための対策を継続してとってきた。2013年からはこれらの対策の効果により、西地点最終排水口に食物残滓が流れ込むという問題はほとんど発生していない。

側溝専用のトラップ

■2012年～ 2013年

・食器洗浄機用以外の洗剤類見直し

2012年12月頃から西地点における構内排水の pH が９～10となり、2013年１月になっても改善されないことから、環境科学センターなどが生協などに立入調査を行った。その結果、2010年の固形強アルカリ洗剤の使用問題以後、強アルカリ洗剤は既に撤去しているはずであったが、食堂厨房では棚にアルカリ洗剤が残っていることが判明した。そこで、食器に付着した汚れを除去するために使用する食器漂白剤（顆粒・アルカリ性）以外のものは業者へ返品して洗剤類の保管棚を整理した。さらに、業務用中性洗剤は使用用途（厨房器具の油汚れ落としから盛付テーブルの清拭まで様々）によって希釈倍数別に容器を分けることで、間違うことなく用途に適した濃度の洗剤を使用できるようにした。その結果、日々変わるアルバイト職員も用途に適した洗剤を適切に使用している。

洗剤類の保管棚

・食器漂白液の中和処理

使用後の食器漂白液はアルカリ性のため、中和処理をしてから排水溝に流す手順としていた。しかし、処理担当者が日々変わるため、中和手順や記録を残す作業が決められた通りにできない等の問題を抱えており、上記の立入調査時にも指摘されていた。さらに、2013年８月の更新審査の際に、作業者が代わっても同じ手順で作業できるような継続可能な仕組みに改善すべきという指摘をされたため、環境科学センターの協力を得て、「食器漂白液処理マニュアル」および「作業点検記録簿」を整備した。マニュアルでは、使用する容器はほかの用途には用いない処理専用のものとし、また他と区別して保管するなど作業員の安全確保にも配慮した。

作業点検記録簿

5. 2 関係事業者との連携

1）廃液処理・廃棄物処理・排水管理関係の業者

環境科学センター内で有機廃液焼却処理を行っているサンレー冷熱㈱と無機廃液処理を行っている水都工業㈱は、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の教育研修（特定業務従事者研修）を実施し、環境科学センターの教職員と連携して、安全かつ環境に負荷を与えないよう適正に処理を行っている。

無機廃液処理装置は2002年に更新した同和工営製の鉄粉法による処理装置で、本学における教育・研究活動により生じる無機廃液中の有害物質を、分解または固体として液中から分離するものである。処理運転は水都工業㈱が行い、2002年から同じ運転員が継続して安全かつ環境に配慮した運転を行っている。処理後の処理水は，下水道法に定められた項目について環境科学センターで分析を行い、排水基準に適合していることを確認後放流している。

無機廃液処理装置の運転の様子

また、有害物質を含有した無機廃液処理後のスラッジ、研究室からの固形廃棄物及び不用薬品については、特別管理産業廃棄物として旭興産業㈱が運搬し、北海道の野村興産㈱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とリサイクルするかん類、びん類、PETボトルなどは山本清掃㈱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。また、山本清掃㈱を通じて PET ボトルのふたを回収する「エコキャップ運動」にも協力している。

特別管理産業廃棄物の搬出

排水モニター室は松ヶ崎キャンパス及び嵯峨キャンパスに各 1 箇所設置されており、水温、pH を自動測定しているが、毎月島津システムソリューションズ㈱が定期的に保守・点検を行い水質管理が適正に実施できるようにしている。

2）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及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

玉 浦　　裕（たまうら　ゆたか）
東京工業大学　名誉教授（理学博士）
IPCC 再生可能エネルギー (2013)　リーディングオーサー
大学等環境安全協議会　元会長
生態工学会　元会長

大学の環境報告書は「大学の社会的責任をステークホルダーに明示する大きな役割」に、価値があります。本「環境報告書」では、『「環境マインド」の育成を大きな側面』（第１章４節）にして「環境と人類の調和」を図って京都工芸繊維大学の社会的責任を果たすと発信されています。そして、大学の社会的使命が次世代の人材育成にあることから、これと関連させて、「環境教育・実地体験」、「安全管理」とを包括した「環境安全マネジメントシステム」を構築することが、京都工芸繊維大学の「環境マネジメント」の仕組みであると明言されています。このように京都工芸繊維大学は『「環境」、「安全」の両面に配慮できる「マインド」をもつ人材を育成』することにより社会貢献を果たされており、正に「人の心（マインド）の環境教育の実践」が大学の環境安全マネジメントの中に織り込まれているものです。このことは特筆すべきことと第1章4節を読ませて頂きました。それらは、さらに「15頁の図」によって『「環境マインド」をもつ人材育成』が、「環境負荷低減のプラス面とマイナス面の両面の綱引き構造においていかに実施され得るか」（大学の環境負荷の低減をどのように達成し得るか）が、ステークホルダーに分かり易く示されています。また、第4章には「環境コミュニケーション」によってステークホルダーと連携した取り組みが報告されていますが、ここに報告されている「京都工芸繊維大学が果たされている社会的貢献」は、「大学として淡々とやるべき努力の真摯なる実践」のお姿として、私には映し出されています。「15頁の図」はこのような活動におかれても、「環境マインド」を重心とする貴大学の姿勢が社会に大きな鏡となっていることと察します。

「2013年度の環境目的・目標と達成度」（１章５節）では、いずれの項目においても目標に対して取組が着実に実施され、また達成度はすべて高評価です。中でも、特に注目すべき成果は、①「環境安全教育」における「環境安全教育デーを実施する」目標に対して、これは2011年からスタートしたものですが、「環境マインド」教育手法をより高度に進化させる姿勢の元に2013年には新入生への避難訓練および EMS 実験系・非実験系サイト研修が、新たに実施されたこと、②「紙使用量削減による省資源」における「前年度比1% 削減」目標に対して、これをはるかに上回る5.9% が達成されたこと（水使用量においても、維持⇒6.2% 削減と同様に上回る成果）（ISO14001取得事業所データ）、です。これら①②は『「環境マインド」をもつ人材育成』を、『環境負荷へのプラス面とマイナス面を「実地体験」させる』こととリンクさせて実施するという仕組みの中で、「環境安全マネジメントシステム」の PDCA を大学キャンパス内において適切に機能させて得られた成果であり、環境安全において実体的な教育効果が得られているものと絶賛致します。

省資源・省エネルギーは地球環境の資源保全のフットプリントの考え方で対処できますが、地球生態系や種の保存という面に対しては化学物質管理の進め方が重要で、必須であります（ア

ジェンダ21)。大学内で使用される化学物質はほとんどが教育・研究活動によるもので、その使用者は教職員・学生です。「その使用現場において、大学の化学物質管理をどうするか」というところで、地球環境保全に関わる環境安全教育の実践論が問われることになります（アジェンダ21では社会構成のあらゆる分野・階層・年齢において同一にそのレベルに応じた実践をすることが求められている)。この視点から、本報告書を読み解かせて頂きました。化学物質の移動・排出動態を可能な限り把握できているか、その動態データの正確さはどの程度か、そしてそれに応じて化学物質管理がされているかなどは、学生に環境安全の化学物質管理を教育する上では必須な項目です。つまり、大学では科学的で客観性の高い事実と数値に基づいて、適切・適正なる環境安全管理の教材が提供されなくてはなりません。本報告書では随所にISO14001取得事業所としてのデータの信頼性に裏打ちされた化学物質管理が記載されており、先述の「環境マインド」の元に環境安全倫理教育が行われています。これは他大学には見られない貴重なる化学物質管理（環境倫理教育論も含む）システムとして高く評価できます。

大学の環境報告書の発信は、なによりもまず学内の教職員・学生の皆様全員に読んで理解して頂くことから始まります。高次元の環境保全への価値（環境安全倫理教育論にも繋がる）が全学の理解の元に貴学キャンパスから発信されますことを切に望んでおります。

最後に苦言をひとつ。本報告書は多くの裏方の方々の努力によってはじめて学外に発信される運びとなります。是非とも裏方の方々を労っていただきたい。そして、可能ならば、次年度から（間に合えば今年度から）は編集後記に裏方の苦労話（感激・感動話）をステークホルダーに向けて披露して頂ければ、これがまた良い「環境マインド」の教材となるのではないでしょうか。

貴大学の今後の益々のご発展をお祈り申し上げつつ、筆を置かせて頂きます。

環境省ガイドラインとの比較

この環境報告書は、環境省が平成24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。

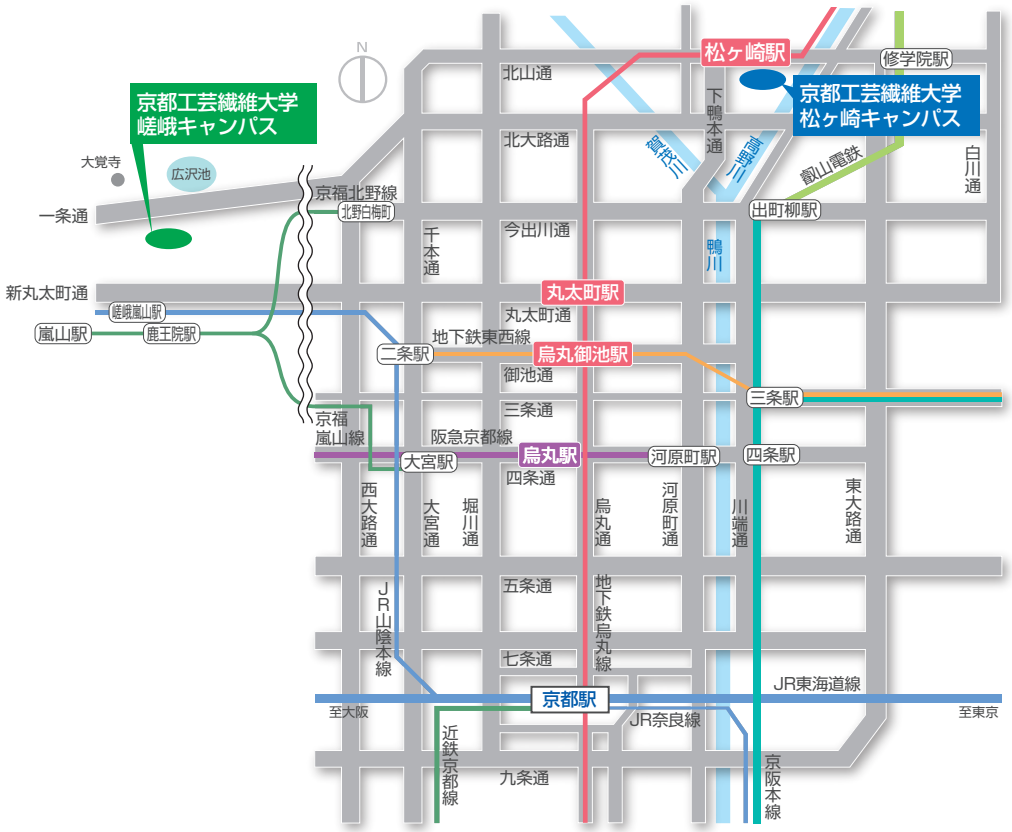
求められる項目の記載状況（自己判断）

記載している	A
大部分記載している	B
一部分記載している	C
今後記載を検討する	D
該当事項無し	E

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2014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 ・キャンパスのあらまし	A	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	A	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 ・2013年度の環境目的・目標と達成度の概要	A	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	A	13	
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	A	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	A	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2014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	・地域に開かれた環境マネジメント	A	70	
2）環境に関する社会貢献活動等	・環境に関連する情報発信と社会貢献活動		62	
4．バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況				5)、6)について、本学は該当しない
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	・構内事業者の取り組み ・関係業者との連携		71 72	
2）グリーン購入・調達	・グリーン購入の推進		43	
3）環境負荷低減に資する製品・サービス等		A		
4）環境関連の新技術・研究開発	・環境研究の推進		55	
	・環境に関連する情報発信と社会貢献活動		62	
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	・廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進		33	
第６章　「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標				
1．資源・エネルギーの投入状況				
1）総エネルギー投入量及びその低減対策	・エネルギー使用量の削減		29	
2）総物質投入量及びその低減対策	・紙使用量削減による省資源	A	32	
3）水資源投入量及びその低減対策	・水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況		31	
2．資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	・水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況	C	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)は本学に該当しない
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	・京都工芸繊維大学の物資収支 ・エネルギー使用量の削減		13 29	
3）総排水量及びその低減対策	・水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況		31	
4）大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	・環境目的・環境目標・実施計画の実行	A	29	
5）化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	・化学物質の管理徹底		39	
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	・廃棄物の削減・再利用・再資源化（3R）の推進		33	
7）有害物質等の漏出量及びその防止対策	・法規制の順守		23	
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2014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・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標				
1．環境配慮経営の経済的側面に関する状況 1）事業者における経済的側面の状況 2）社会における経済的側面の状況		E		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	―	E		該当事象なし
2．環境情報の第三者審査等	・第三者意見	A	74	



■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 （環境科学センター長）	柄谷　肇
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

KYOTO
INSTITUTE OF
TECHNOLOGY

国立大学法人 京都工芸繊維大学 環境報告書 2014
本書は再生紙を使用しております