

Kyoto Institute of Technology  
Environmental Managing Report 2013

国立大学法人 京都工芸繊維大学

環境報告書

2013





## 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                             | 61 |
| 4.2 学生を主体とした環境に対する取り組み<br>— 安全な省エネルギーマシンの製作および走行 — | 63 |
| 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等を通して                 | 65 |
| 4.4 地域に開かれた環境マネジメント                                | 66 |
| 4.5 学内の環境コミュニケーション                                 | 66 |
| 4.6 苦情や問い合わせ                                       | 66 |

## 第5章 事業者との連携

---

|                |    |
|----------------|----|
| 5.1 構内事業者の取り組み | 67 |
| 5.2 関係事業者との連携  | 68 |

## 第三者意見

---

70

東北職業能力開発大学校 校長 三浦 隆利  
(東北大学名誉教授)

## 環境省ガイドラインとの比較

---

71

### 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、社会変革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. 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。学生を含めた全学取得は理工系大学では全国初である。2004年、2007年及び2010年に3回の認証更新がなされ、2013年は4回目の更新を目指している。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。

なお、ISO14001の審査会社を2013年から変更し、2013年5月10日に日本化学キューエイ株式会社（JCQA）から日本品質保証機構（JQA）に登録が移管された。

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2013年版を公表する。この「京都工芸繊維大学環境報告書2013」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／449名（2012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／2012年4月1日～2013年3月31日  
次回の発行予定／2014年8月  
直近の過去の発行日／2012年8月15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

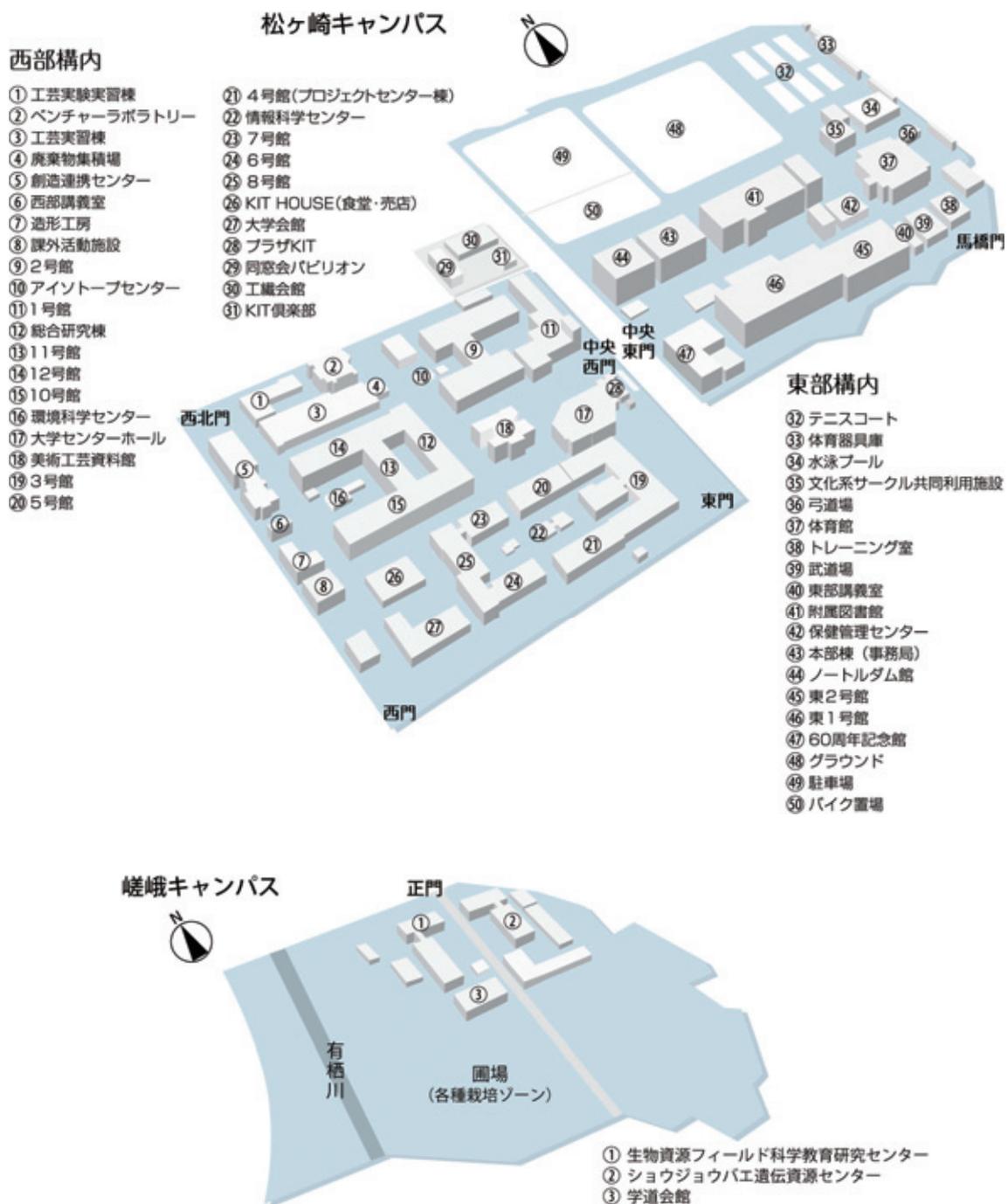


### 〈公表媒体の方針〉

本冊子は、本学ホームページ内 ([http://www.kit.ac.jp/01/01\\_080300.html](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。

### 3. 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10kmの距離を隔てている。2012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：130千m<sup>2</sup>、嵯峨：61千m<sup>2</sup>、延べ床面積が松ヶ崎：98千m<sup>2</sup>、嵯峨：4.8千m<sup>2</sup>で、通常勤務する職員は松ヶ崎：441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。



#### 4. 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株式会社（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）



2012年 維持審査風景

## 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）
- 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 JCQA から日本品質保証機構（JQA）に登録を移管（2013年5月10日）  
内部審査の実施（5/20～5/31）、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19回公開講演会（1995年以降毎年6月に開催）

## 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世紀に目覚ま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和学生应互相合作，努力改善和保护环境。同时教职员通过环境保护教育，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

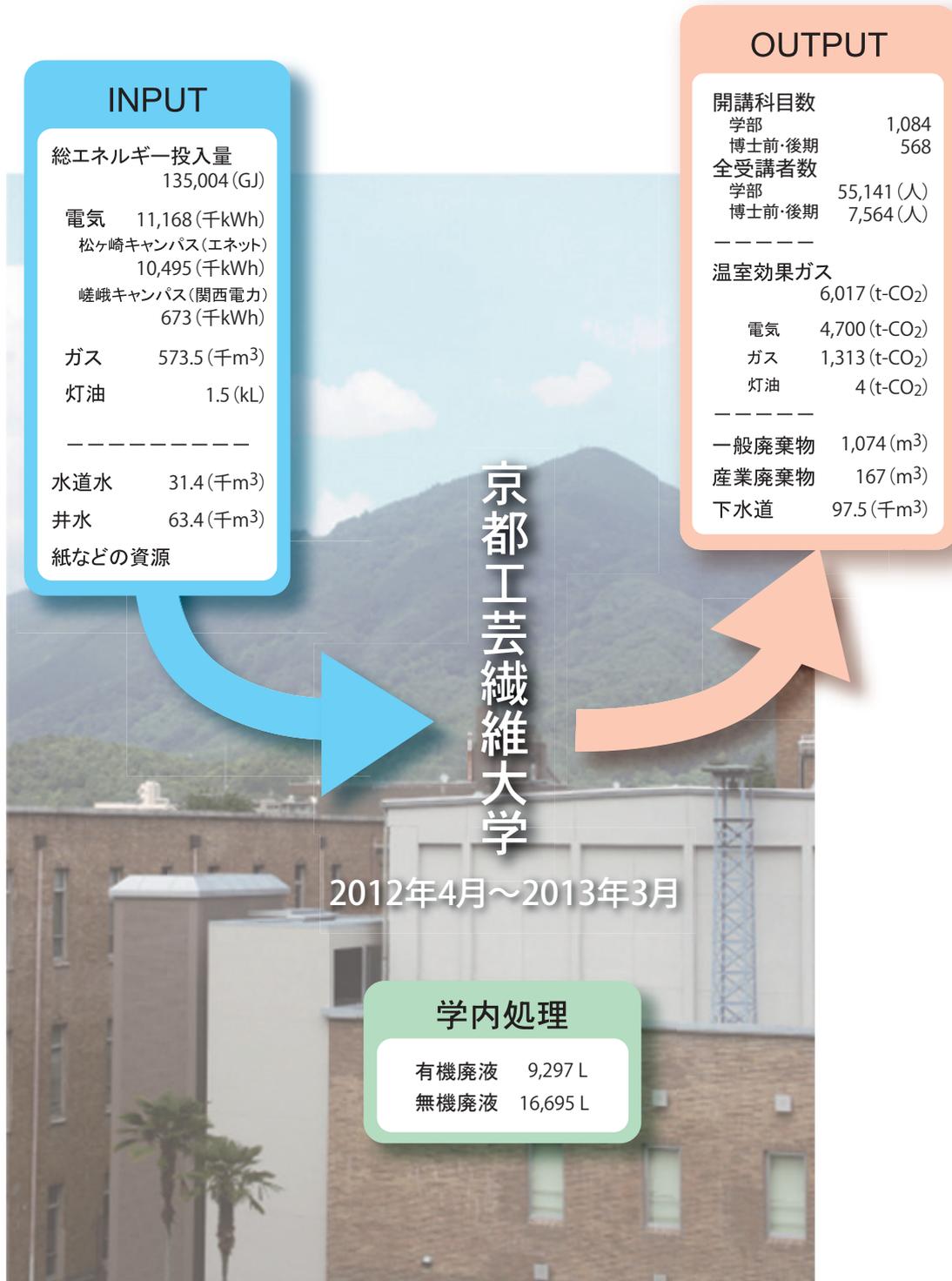
1. 所有参加部门的组成人员(以下简称组成人员)应时常考虑其活动给环境带来的影响，积极开展优先考虑环境保护的教育和研究，预防环境污染，通过节省资源、能源，削减废弃物等管理办法，推动环境负荷的降低。
2. 遵守适用于全范围活动的有关环境法规、规定、协定等，为了进一步推动环境负荷的降低，参照要求事项，自设标准并遵守。
3. 为了贯彻实施此环境方针，而设定了环境保护的目的、目标，希望全体教职员和学生同心协力，为达成目标而努力。
4. 通过实施环境监察，完善环境管理系统，从而使其继续得到改善。

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  
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<sub>2</sub>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。

※ 有機廃液は一部(2,585 L)外部処理をおこなった。

### 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               |         |         |         |         | 2012年度<br>の増減率<br>(%) | 本報告の<br>掲載ページ |
|------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|---------------|
|                              | 2008年度               | 2009年度  | 2010年度  | 2011年度  | 2012年度  |                       |               |
| <b>事業の概況</b>                 |                      |         |         |         |         |                       |               |
| 土地面積/m <sup>2</sup>          | 松ヶ崎キャンパス             | 122,072 | 122,072 | 123,071 | 124,225 | 129,965               | 4.2           |
|                              | 嵯峨キャンパス              | 61,111  | 61,111  | 60,999  | 60,999  | 60,999                |               |
|                              | 計                    | 183,183 | 183,183 | 184,070 | 185,224 | 190,964               |               |
| 延べ床面積/m <sup>2</sup>         | 松ヶ崎キャンパス             | 95,727  | 98,558  | 97,507  | 98,170  | 98,126                | -0.6          |
|                              | 嵯峨キャンパス              | 4,960   | 4,960   | 4,787   | 4,787   | 4,787                 |               |
|                              | 計                    | 100,687 | 103,518 | 102,294 | 102,957 | 102,913               |               |
| 教職員数/人                       | 松ヶ崎キャンパス             | 441     | 445     | 447     | 442     | 441                   | -1.1          |
|                              | 嵯峨キャンパス              | 10      | 9       | 9       | 9       | 8                     |               |
|                              | 計                    | 451     | 454     | 456     | 451     | 449                   |               |
| 所属人数/人                       | 全学<br>学生数+教職員数       | 4,626   | 4,532   | 4,524   | 4,463   | 4,471                 | -1.3          |
| <b>総エネルギー投入量/GJ</b>          |                      |         |         |         |         |                       |               |
|                              | 電気/千kWh              | 12,316  | 12,049  | 12,625  | 11,907  | 11,168                | -7.3          |
|                              | ガス/千m <sup>3</sup>   | 495.1   | 547.2   | 639.8   | 603.3   | 573.5                 | 4.8           |
|                              | 灯油/kL                | 112.4   | 116.9   | 120.2   | 0.8     | 1.5                   | -98.7         |
| <b>水資源投入量/千m<sup>3</sup></b> |                      |         |         |         |         |                       |               |
|                              | 井水/千m <sup>3</sup>   | 136.4   | 114.1   | 120.3   | 111.4   | 94.8                  | -16.9         |
|                              | 水道水/千m <sup>3</sup>  | 100.8   | 73.9    | 87.7    | 77.6    | 63.4                  | -14.2         |
|                              | 水道水/千m <sup>3</sup>  | 35.6    | 40.2    | 32.6    | 33.8    | 31.4                  | -21.9         |
| <b>紙使用枚数(A4換算)/千枚</b>        |                      |         |         |         |         |                       |               |
|                              |                      | 6,668   | 6,848   | 6,605   | 6,964   | 6,618                 | -3.4          |
| <b>CO<sub>2</sub>排出量/t</b>   |                      |         |         |         |         |                       |               |
|                              | 一般廃棄物/m <sup>3</sup> | 6,895   | 6,892   | 7,042*  | 6,377   | 6,017                 | -12.7         |
|                              | 一般廃棄物/m <sup>3</sup> | 1,529   | 1,258   | 1,277   | 1,526   | 1,074                 | -14.6         |
|                              | 産業廃棄物/m <sup>3</sup> | 226     | 176     | 184     | 164     | 167                   | -5.1          |
|                              | 下水道/千m <sup>3</sup>  | 138.4   | 113.1   | 115.1   | 111.9   | 97.5                  | -13.8         |

※ 増減率は2009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<sub>2</sub>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。なお、2011年度に報告した2010年度の値は、2008-2010年度の換算係数（エネット社0.441、関西電力0.338）で求めた7,343 tである。換算係数の単位はt-CO<sub>2</sub>/千kWhで、松ヶ崎キャンパスはエネット社、嵯峨キャンパスは関西電力と契約している。CO<sub>2</sub>排出量の算出法変更に伴い、CO<sub>2</sub>排出量以外の数値も昨年版までと若干異なる。

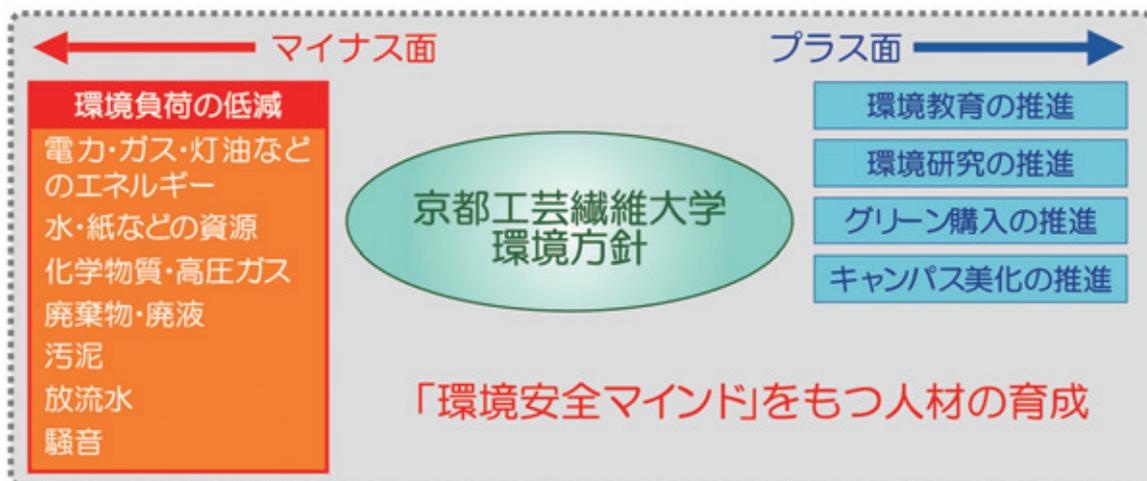
## 1.4 京都工芸繊維大学の環境マネジメントの仕組み

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   | エネルギー使用の効率化    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・電力、ガス、灯油について現状の計量器設置の範囲内で使用量を把握し、年間使用量を明らかにする。</li> <li>・夏季（7～9月）のエアコン運転時は、講義室・食堂・図書館を除き12：00～12：30の間エアコンの停止を励行する。</li> <li>・エアコンの設定温度（冷房28℃・暖房20℃）を徹底する。</li> <li>・省エネ型機器への更新を推進する。</li> <li>・高効率照明を積極的に導入する。</li> </ul>  |
| 2   | 水使用量の削減        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道、井戸水について現状の計量器設置の範囲内において使用量を把握し、年間使用量を明らかにする。</li> <li>・学内広報で節水を呼びかける。</li> </ul>  |
| 3   | 紙使用量削減による省資源   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・年間紙使用量を明らかにする。</li> <li>・両面コピーおよび不要紙の裏面利用を推進する。</li> <li>・伝達手段のペーパーレス化を推進する。</li> </ul>  |
| 4   | 化学物質管理の徹底      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・毒物・劇物・その他の薬品は区分して保管し、毒物・劇物の保管庫にはそれぞれ所定表示をし、施錠する。</li> <li>・毒物は「受払簿」に使用の都度記入し、記録と残量の一致を確認する。劇物・その他の薬品についても「手順書」に従い、管理を徹底する。</li> <li>・PRTR 対応試薬は購入・使用・廃棄にあたり「PRTR 対応試薬管理簿」に記載し、数量の管理を徹底する。</li> <li>・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。</li> <li>・化学物質管理データベースの使用を推進する。</li> </ul> |
| 5   | 実験廃液・廃棄物の管理徹底  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在行っている分別収集を徹底する。</li> </ul>   |
| 6   | 廃棄物の削減と再資源化の推進 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在行っている分別収集を徹底する。</li> <li>・再資源可能な紙類、空き缶類、ガラスびん類、PET ボトルをきちんと分類し、回収する。</li> <li>・学内広報で廃棄物の削減を呼びかける。</li> </ul>   |
| 7   | 高圧ガスの管理徹底      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧ガスの購入、使用にあたっては管理手順書を順守し、「高圧ガス管理簿」への記載を徹底する。</li> <li>・高圧ガス管理データベースの使用を推進する。</li> <li>・使用ボンベの容量を可能な範囲で小さくする。</li> </ul>   |
| 8   | 騒音の防止          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音に係る周辺住居地域の環境基準を順守する。</li> <li>・構内およびキャンパス周辺で、地域住民の迷惑となる騒音を発生させない。</li> </ul>   |
| 9   | 環境教育・研究の推進     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・構成員は、環境マネジメントシステムで義務化されている教育・研修に必ず参加する。</li> <li>・環境科学センターは年一回公開講演会を開催し、構成員は積極的に参加する。</li> <li>・講義で環境教育を実施する。</li> <li>・環境関連の研究を推進する。</li> <li>・環境科学リテラシーを向上させる。</li> </ul>  |
| 10  | グリーン購入の推進      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>   |
| 11  | キャンパス美化の推進     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・構成員による構内一斉清掃を実施する。</li> <li>・キャンパスの緑化を推進する。</li> <li>・指定場所以外での喫煙や吸い殻のポイ捨てをしない。</li> </ul>  |

(2010年4月1日)

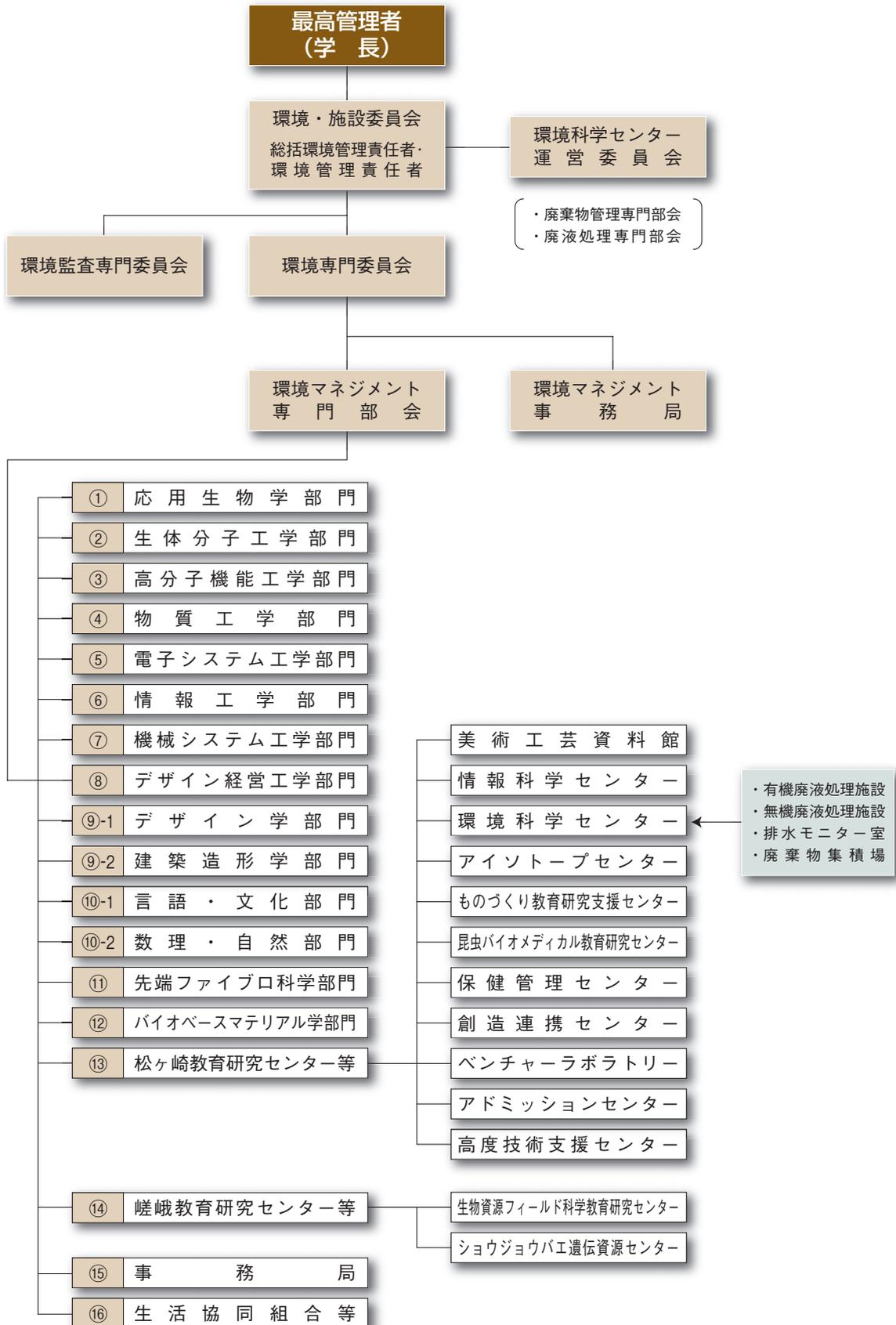


図 1-1 環境組織体制

■ 職員・学生数 (2012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             | 124 | 102 | 1   | 50  | 1   |     | 278 |
| 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   | 1   |     |     |     |     | 3   |
| 昆虫バイオメディカル教育研究センター  |     | 1   |     |     |     |     | 1   |
| 保健管理センター            | 1   |     |     |     |     | 2   | 3   |
| 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 | 109 | 1   | 52  | 1   | 147 | 442 |

## 学生数

## 学 部

## ■工芸科学部—学生総数 2,887人

| コース | 入学<br>定員 | 3年次<br>編入学定員 | 1年次 |     | 2年次 |     | 3年次 |     | 4年次 |     | 合 計   |
|-----|----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|     |          |              | 男子  | 女子  | 男子  | 女子  | 男子  | 女子  | 男子  | 女子  |       |
| 昼 間 | 585      | 45           | 459 | 176 | 427 | 174 | 493 | 166 | 621 | 193 | 2,709 |
| 夜間主 | 40       | 5            | 32  | 8   | 30  | 9   | 31  | 10  | 49  | 9   | 178   |
| 計   | 625      | 50           | 491 | 184 | 457 | 183 | 524 | 176 | 670 | 202 | 2,887 |

## ■工芸学部—学生総数 20人

| コース | 1年次 |    | 2年次 |    | 3年次 |    | 4年次 |    | 合 計 |
|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
|     | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 |     |
| 昼 間 |     |    |     |    |     |    | 10  | 1  | 11  |
| 夜間主 |     |    |     |    |     |    | 9   |    | 9   |
| 計   |     |    |     |    |     |    | 19  | 1  | 20  |

## ■繊維学部—学生総数 6人

| コース | 1年次 |    | 2年次 |    | 3年次 |    | 4年次 |    | 合 計 |
|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
|     | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 | 男子  | 女子 |     |
| 昼 間 |     |    |     |    |     |    | 2   |    | 2   |
| 夜間主 |     |    |     |    |     |    | 4   |    | 4   |
| 計   |     |    |     |    |     |    | 6   |    | 6   |

## 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 | 355 | 96  | 383 | 99 | 738 | 195 | 933 |

## ■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  | 36 | 14  | 38 | 13  | 53 | 20 | 127 | 47  | 174 |

## ■博士後期課程（平成17年度以前入学者）

| 計 | 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 |     |    |     |    | 1   | 1  | 1  | 1  | 2   |

総学生数 4,022

職 員 数 449

|     |           | 業務内容  |
|-----|-----------|---|
| 事務局 | 総務企画課     | 事務局の統括、役員会等事務、役員秘書、規則関係 等                   |
|     | 環境・安全管理室  | 安全衛生管理、環境衛生保全 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、広報活動、附属図書館・美術工芸資料館事務 等                 |
|     | 情報化推進室    | 事務情報化の企画等、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 等                     |
|     | 学務企画室     | 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                           |

図 1-2 事務の組織図及び業務内容

## 1.5 2012年度の環境目的・目標と達成度の概要

| 項 目          | 環境目的                   | 2012年の目標   | 2012年の達成度   |         |
|--------------|------------------------|--|---|---------|
| エネルギー使用の効率化  | 全学の電気・ガス・灯油使用量削減       | 2012年度は、2009年度使用量に対して3%削減                              | 2012年度の電気使用量の全学増減率は2009年度に対して7.3%減、ガス使用量は4.8%増であった。しかし灯油も含めた総エネルギー投入量は、基準となる2009年度に対し8%減と目標値3%削減を大きく上回った。これは、ボイラー暖房の廃止によって実質的な灯油使用が終了したこと、2011年3月の東日本大震災後に省エネ意識が高まったことによるものと考えられる。引き続き、節電・省エネルギーに努める。 | p.27-29 |
| 水使用量の削減      | 水道・井戸水の使用量の削減          | 2012年度は、2009年度使用量に対して3%削減                              | 2012年度は、2009年度使用量に対して16.9%減と目標値を大きく上回る成果が得られた。節水を目標に設定した2007年度から減少傾向が続き、2012年度は特に大幅な水使用量削減となった。今後は、大学本来の教育・研究活動の円滑な実施を考え、この水準の維持を目標とすべきと考える。  | p.29    |
| 紙使用量削減による省資源 | 紙使用量削減                 | 2012年度は、2009年度使用量に対して3%削減                              | 2012年度は、2009年度使用量に対して3.4%減と目標値を達成できた。事務部門以外での削減が6.5%に対して、全学紙使用量のおよそ半分を占める事務部門の使用量は基準年とほぼ同じであり、事務部門以外での削減努力により目標値が達成されたことがわかる。事務部門での一層の削減努力が必要である。   | p.29-30 |
| 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 | 毒物・劇物の管理については、外部審査での注意などもあり、より徹底するよう改善に努めてきたが、2012年5月28日に毒物である「アジ化ナトリウム」の紛失事件が発生した。これに関する調査・検証報告書を10月に作成し、2013年1月には「京都工芸繊維大学毒物・劇物管理要項」を改めた。この管理要項に則り、毒物・劇物の管理を一層徹底する。                                 | p.37    |
|              | 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の使用を推進する                                   | 2011年1月から新規の全学データベース（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る試薬についても、KITCRISへの移管を2013年3月までに完了する予定であり、すみやかな移行に努める。   |         |

| 項 目            | 環境目的                                    | 2012年の目標                          | 2012年の達成度   |         |
|----------------|---|-----------------------------------|---|---------|
| 化学物質管理の徹底      | 「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                  | 2010年度から対象となったノルマルヘキサンの使用量が、2011年度の1231.8kgに続き2012年度も1166.4kgと報告義務の1tを超え、京都市へ報告した。ノルマルヘキサンの以外は、報告義務が生じる試薬はなかった。今後も PRTR 対応試薬の確実な管理を行っていく。 | p.38-39 |
| 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、一部外部処理した有機廃液を除き、学内で処理した。固形廃棄物は2012年6月に学外(北海道野村興産)に処理委託した。   | p.34-36 |
| 廃棄物の削減と再資源化の推進 | 現在行っている分別収集を徹底                          | 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.31-33 |
|                | 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     |                                   | 従来から、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                        | 高圧ガス管理を徹底する<br>高圧ガス管理データベースの使用を推進 | 2010年4月から新規購入分についてはすべて全学データベース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。ただ、一部のボンベは従来のデータベースで管理しており、移行までは併用できちんと管理する。                      | p.40    |
| 環境教育・研究の推進     | 環境科学センターは公開講演会を開催しサイト内構成員及び学内外に参加をよびかける | 参加者数増加のための宣伝等を積極的に行う              | 2012年6月に第18回公開講演会を開催し、学内外あわせて約140名が参加した。  | p.49-50 |
|                | 環境関連研究の推進                               | 研究テーマを環境関連研究とする                   | 2010年4月からサイト独自の環境関連研究をそれぞれの実行計画書にできるだけ表示するようにした。進捗状況報告書にも、研究の達成度を記入する欄を設け、達成度を把握している。   | p.52-60 |
|                | 構成員は、環境マネジメントシステムで義務化されている教育・研修に必ず参加する  | 環境マネジメントシステムで義務化されている教育・研修に参加する   | 教育・研修に参加すべき全員が受講するまでフォローアップした。  | p.46-49 |
|                | KITスタンダードによる環境科学リテラシーの向上                | KITスタンダードによって環境科学リテラシーを向上する       | 2010年度よりKITスタンダードがKIT教養科目(KIT入門)に設定され、2012年度も大学独自の試験(KIT検定)を実施し、検定合格者に単位を付与した。  |         |
| キャンパス美化の推進     |   | キャンパスの緑化を推進する                     | 「緑のマスタープラン」に沿って緑地を整備し、杉や低木の剪定、うるしの伐採、除草などを行った。  | p.42    |
|                |   | 構成員による構内一斉清掃を実施する                 | 2012年度は6月18日に多くの構成員が参加して構内一斉清掃を実施した。  |         |

### 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。その結果、2011年度は数回pH9をわずかに超える場合があったが、前年度までのように頻発はしていない。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。その後、pHの上昇は観測されていない。

2012年10月12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0.0039pg-TEQ/Lと、排水基準値10pg-TEQ/L以下の値で問題なかった。



ヘキサン抽出物質(油分)の分析

## 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、2012年6月21日に環境科学センターで保管していた固形廃棄物883kgについて、運搬を旭興産業に依頼し、北海道の野村興産(株)で適正に処理した。また、財務課で2012年度に保管していた水銀含有の廃蛍光灯・廃乾電池510kg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、2012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。2012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。

2012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、ばい煙発生施設としてボイラーがあり、京都市大気汚染対策指導要綱に基づき、排気ガス中の硫酸化合物及びばいじんの排出量について測定を行い、京都市に報告してきたが、ボイラーの廃止を2011年度に決定し、2012年5月に廃止届を京都市へ提出した。従って、2012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、2002年度以降の溶剤の使用量は2008年度まで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年度は、ノルマルヘキサンが1231.8kgと報告義務の1000kgを超え、京都市に報告した。2012年度もノルマルヘキサンが1166.4kgと報告義務の1000kgを超えたため、2013年6月、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<br>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<br>(分析・順守評価・報告書作成)<br>施設マネジメント課<br>(市への届出・報告)                                       |
|       | 府市条例                      | 排水基準、総量規制<br>排水水質の定期報告義務<br>1回/月  |  |
|       | 瀬戸内海環境保全<br>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<br>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<br>(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<br>(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<br>(建物附帯に限る)   |
| 振 動   | 振動規制法                     |   | 施設マネジメント課<br>(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<br>(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) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特別管理産業廃棄物管理責任者の選任</li> <li>・ 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)</li> <li>・ 廃棄物処理の委託に関する契約</li> <li>・ 管理表 (マニフェスト) を運搬及び処分の委託に際し、交付・回収確認</li> <li>・ 特管物の定期報告義務 1回/年 (処理に関する事項)</li> <li>・ 廃棄物管理責任者の選任</li> <li>・ 事業系廃棄物減量計画書作成義務 1回/年</li> </ul> | 環境科学センター<br>(特管物の管理・保管)<br>財務課調達検収室<br>(処理委託の契約・マニフェスト管理)<br>施設マネジメント課<br>(特管物・事業系廃棄物の市への報告) |
|       | 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) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1種エネルギー管理指定工場届出</li> <li>・ エネルギー管理者の選任</li> <li>・ 中長期計画の提出業務</li> <li>・ エネルギー使用状況等の報告義務</li> <li>・ 届出記録保存の義務</li> </ul>   | 施設マネジメント課  |
|       | 京都市地球温暖化対策条例              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境マネジメントシステムの導入義務</li> <li>・ 新車購入時のエコカー選択義務</li> <li>・ 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</li> </ul>   | 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<br>記録  |
|---------|--|---|---|
| 危 険 物   | 消防法  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 防火対象物の届出</li> <li>・ 防火管理者選任</li> <li>・ 危険物貯蔵所取扱所の設置届出</li> <li>・ 危険物取扱者</li> </ul>                                   | 総務企画課（市への届出）  |
| 高 圧 ガ ス | 高圧ガス保安法  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特定高圧ガス取扱主任者の選任</li> <li>・ 高圧ガス製造設備の設置・変更に関する届出（液体窒素他）</li> <li>・ 第2種高圧ガス貯蔵所（液体窒素）</li> </ul> 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）<br>財務課調達検収室（液体窒素貯槽の定期検査・記録保管）<br><br>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<br>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）<br>総務企画課（市への報告）                                    |
|         | 麻薬及び向精神薬取締法  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 向精神薬研究施設の届出</li> <li>・ 向精神薬の製造等の届出（1回/年）</li> </ul>  | 総務企画課<br>（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）             |   | —   |
|         | 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<br>（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<br>施設マネジメント課   |
|         | 食品リサイクル法   |   | —   |
| そ の 他   | 労働安全衛生法  |   | 総務企画課（資料作成）<br>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<br><br>ダイオキシン類の測定・報告義務  | 環境科学センター<br>（分析外注・順守評価）<br>施設マネジメント課<br>（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<br>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<br>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）              |   | —   |
|         | 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されている。

### 2) 組織や名称の変更

上記の大学の組織変更により2012年にEMSの組織体制も見直した（第1章の図1-1参照）。2011年度は126サイトであったが、2012年度はサイトの新設および独立、非実験系サイトの合併による増減があり、2サイト減少して124サイトとなった。ただし、2012年9月の外部審査以後に1サイト増え、2013年3月末には125サイトであった。

### 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<br>(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        |

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。2012年6月末に内部監査員は225人となり、これは教職員の約50%となり、ほぼ当初の目標は達成した。なお、2013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、2013年6月末には、内部監査員は236人になる予定である。

## 2.3 環境目的・環境目標・実施計画の実行

### 1) エネルギー使用の効率化 電気、ガス使用量データ

省エネ法に基づき、電気、ガス使用量の年1%削減を目標としているが、2012年度における全学の電気使用量は、基準年である2009年度に対して7.3%減と、目標値3%を大きく上回り削減目標が達成された。電気使用量は、2009年度に対して4.8%増となった2010年度をピークとし、着実に削減したと言える（図2-1）。これは、東日本大震災以降の節電要請、およびそれに伴う省エネ努力が主たる原因と推測できる。また、施設マネジメント課がホームページで月別電気使用量の年度比較（図2-2）や棟別単位面積当たり電気使用量などのグラフを随時更新し、公開していることも、構成員の節電意識を向上させ、省エネ行動に結びついたと考えられる。なお、2010-2011年度に電気メーターの交換および増設工事を実施し、2011年7月からは完全に建物ごとの電気使用量が把握できるようになっているので、電気使用量の管理をさらにきめ細かく適切に行い、省エネに努めている。

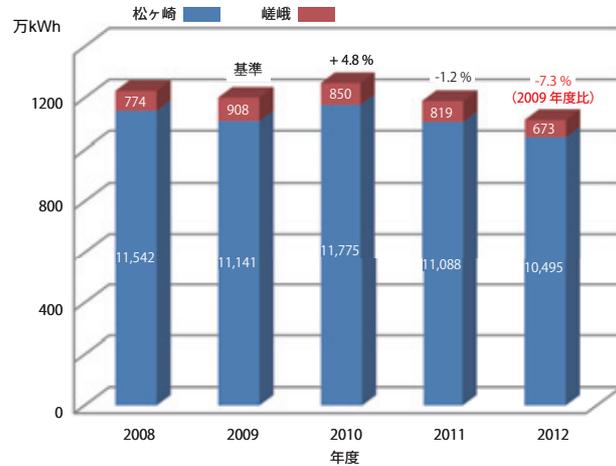


図 2-1 電気使用量の経年変化 (2008-2012)



図 2-2 月別電気使用量の年度比較

ガス使用量に関しては、基準となる2009年度に対して2012年度は4.8%の増加(図2-3)となったが、ガス使用量がピークとなった2010年度と比較すると2011、2012年度はそれぞれ5.7%減、10.4%減である。空調の電気からガスへの転換及びボイラー暖房のガス暖房への移行により、2006年以後ガス使用量は大きく増加してきたが、これらの移行は2011年度で完了した。この結果、2010年度がガス使用量のピークとなり、それ以降は、電気使用量と同様に東日本大震災をきっかけとした全学的な省エネ努力によって、年平均5%の削減が実現できたと考えられる。

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ボイラーでの灯油使用がなくなり、2011年度以降の灯油使用量は実質0に近づいている。

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、2012年度は基準である2009年度より8%の削減となり、目標値の3%を上回る削減が達成された(図2-4)。これは、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の結果と考えられる。また、電気及びガスの月別・建物別使用量等の細かいデータが、施設マネジメント課ホームページで定期的に公表されるようになり、学内のエネルギー使用状況を随時把握可能となったこと、さらに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」の提示などの啓蒙活動が、省エネへの意識高揚につながった結果とみられる。

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、この「環境報告書2013」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。



図 2-3 ガス使用量の経年変化 (2008-2012)

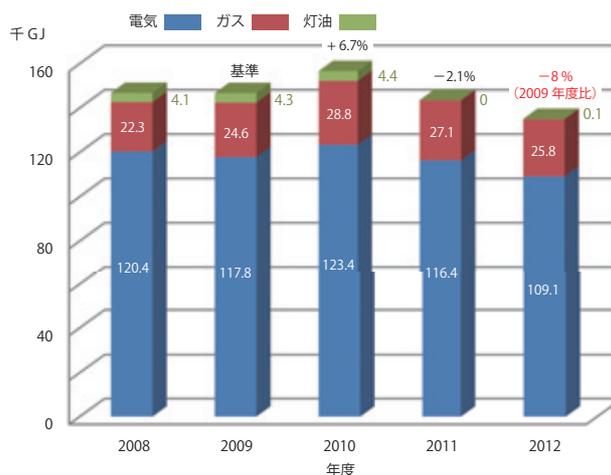


図 2-4 総エネルギー投入量の経年変化 (2008-2012)

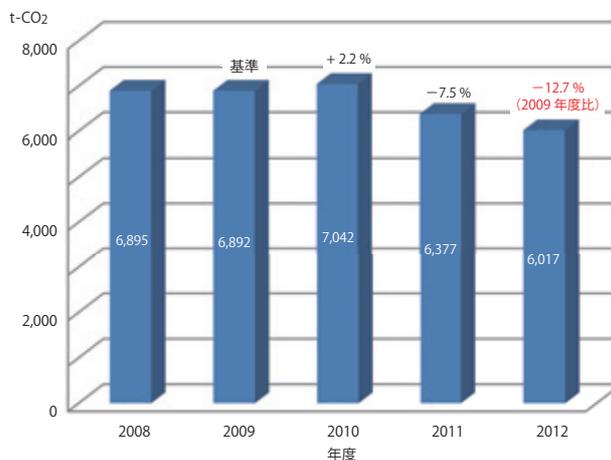


図 2-5 二酸化炭素排出量の経年変化 (2008-2012)

2012年度の二酸化炭素排出量は、2009年度の12.7%減、2010年度の14.6%減と、いずれもEMS及び京都市地球温暖化対策条例の目標値3%減を大きく超え、目標値が達成された。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考えられるが、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（温室効果ガスの削減率が3年平均で3%）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、削減目標値を条例に合わせてこれまでより厳しい値に設定した。各サイトでは夏季のエアコン停止時間を自主的に長くするなど、さらなる省エネを実施する予定であるが、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一層求められる。

## 2) 水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況

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）の両方を使用しており、井戸水の割合が約70%である。2012年度の水使用量は、基準年である2009年度に対して16.9%減と、目標値である3%削減を大きく上回った（図2-6）。EMSで節水の目標値を設定した2007年度と比較すると水使用量は着実に減少しており、特に井戸水の使用量は2009年度以降は急激に減少し、2012年度は2008年度の約60%となっている。井戸水の使用量の減少に対し、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。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。一方で、過度の水使用の抑制は化学実験等、大学本来の教育・研究活動の円滑な実行に差し支える可能性もあり、今後は適切な水使用量の維持管理に努めることが重要と考える。

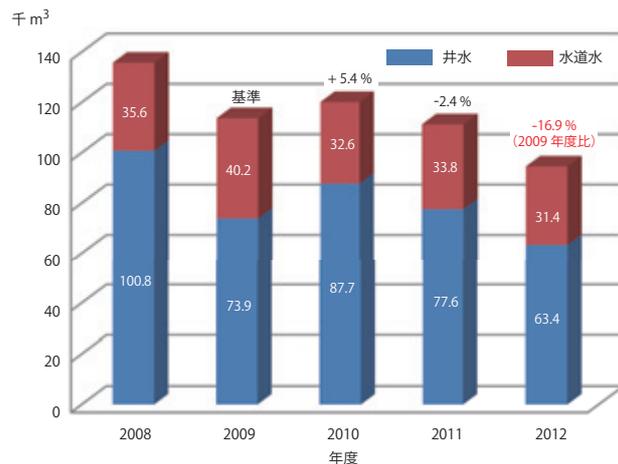


図 2-6 水使用量の経年変化（2008-2012）

## 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。2012年度の紙使用量の全学増減率は、基準の2009年度に対して3.4%減と、目標の3%削減を達成することができた（図2-7）。事務部門以外の削減が6.5%に対し、全学使用量の約半分を占める事務部門の使用量は、2009年度とほぼ同じであり、事務部門以外で

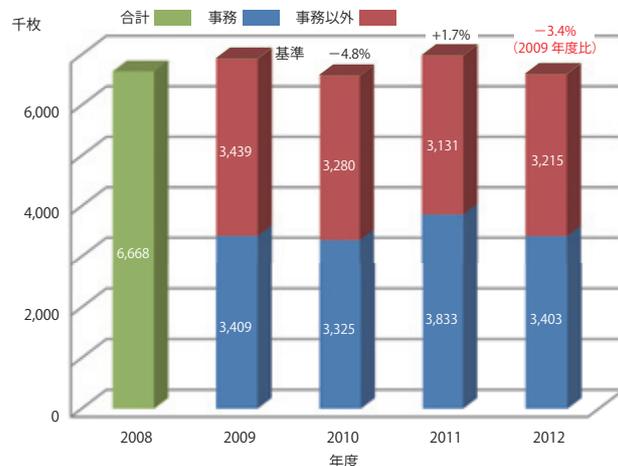


図 2-7 紙使用量の経年変化（2008-2012）

の削減努力により目標値が達成されている。種々の要因があるものの、大学広報活動における Web 媒体の積極的な利用など事務部門での一層の削減努力が望まれる。

■表 2-3 部門等別紙使用量の経年変化

|              | 2009年度<br>(基準年) | 2010年度<br>(1%削減) | 2011年度<br>(2%削減) | 2012年度<br>(3%削減) | 基準年に対する<br>増減率 | 全体に対する<br>比率 |
|--------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|--------------|
| 応用生物学        | 238,716         | 213,562          | 199,260          | 254,515          | 6.6%           | 3.85%        |
| 生体分子工学       | 251,402         | 229,194          | 235,491          | 223,269          | ▲ 11.2%        | 3.37%        |
| 高分子機能工学      | 275,679         | 223,646          | 188,544          | 250,799          | ▲ 9.0%         | 3.79%        |
| 物質工学         | 294,852         | 341,685          | 235,274          | 272,590          | ▲ 7.6%         | 4.12%        |
| バイオベースマテリアル学 | —               | 135,642          | 131,550          | 169,322          | —              | 2.56%        |
| 電子システム工学     | 212,308         | 257,064          | 192,647          | 226,730          | 6.8%           | 3.43%        |
| 情報工学         | 171,553         | 184,689          | 154,441          | 178,807          | 4.2%           | 2.70%        |
| 機械システム工学     | 357,690         | 219,632          | 331,817          | 301,666          | ▲ 15.7%        | 4.56%        |
| デザイン経営工学     | 242,320         | 208,119          | 234,945          | 213,824          | ▲ 11.8%        | 3.23%        |
| 先端ファイブロ科学    | 209,925         | 155,262          | 228,555          | 199,896          | ▲ 4.8%         | 3.02%        |
| デザイン学        | 61,387          | 73,180           | 60,653           | 54,560           | ▲ 11.1%        | 0.82%        |
| 建築造形学        | 293,172         | 364,646          | 272,756          | 285,077          | ▲ 3.8%         | 4.31%        |
| 言語・文化        | 107,592         | 91,807           | 68,038           | 94,879           | ▲ 11.8%        | 1.43%        |
| 数理・自然        | 107,706         | 110,966          | 139,583          | 143,225          | 32.9%          | 2.16%        |
| 松ヶ崎センター等     | 315,253         | 232,439          | 245,408          | 152,391          | ▲ 51.7%        | 2.30%        |
| 嵯峨センター       | 151,407         | 90,542           | 67,444           | 53,669           | ▲ 64.6%        | 0.81%        |
| 事務局          | 3,409,177       | 3,324,529        | 3,833,025        | 3,402,575        | ▲ 0.2%         | 51.41%       |
| 生 協          | 148,300         | 148,250          | 144,250          | 140,500          | ▲ 5.3%         | 2.12%        |
| 合 計          | 6,848,439       | 6,604,854        | 6,963,681        | 6,618,294        | ▲ 3.4%         | 100.00%      |

#### 4) 廃棄物分別の徹底と再資源化の推進

##### ○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、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。環境マネジメントシステムにおける2012年度の進捗状況報告では、「廃棄物の削減と再資源化の推進」を全125サイト中88サイトが最高点の5と評価し、平均評価点は4.7と11項目ある環境目的の中で最も高い評価である。各サイトでごみの分別、削減およびリサイクルなどが積極的に実施されたことがわかる。2012年秋の京都市の立入り調査でも、これらの点が高く評価された。

##### ○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。

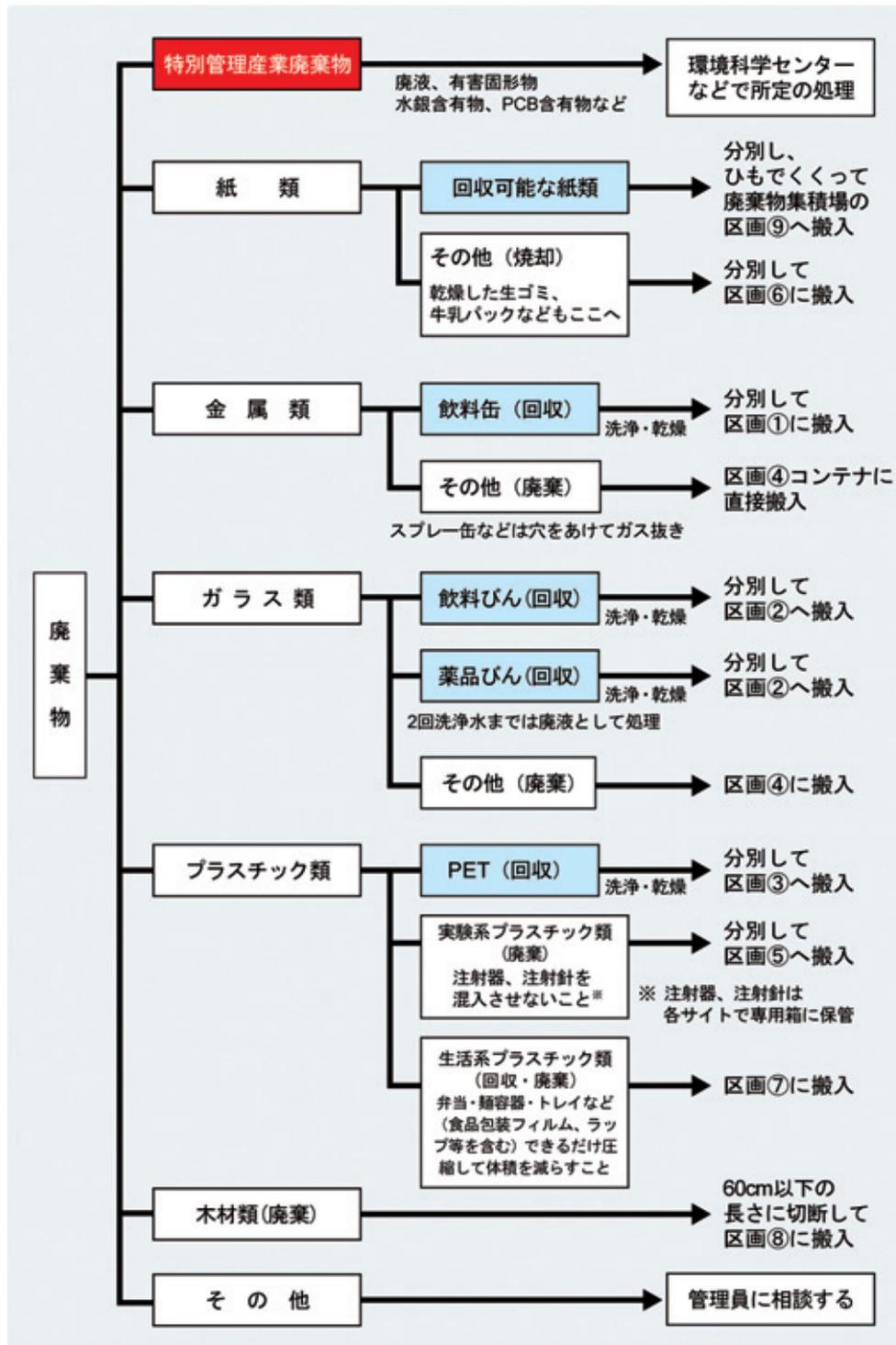


図 2-8 学内で発生した廃棄物の処理に関するフロー図

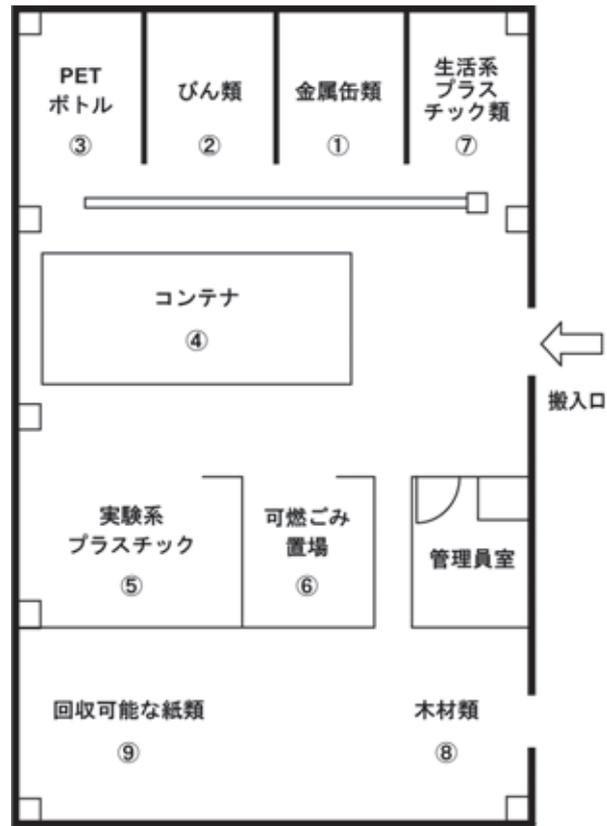


図 2-9 廃棄物集積場内の収納区分



廃棄物集積場入口

## 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

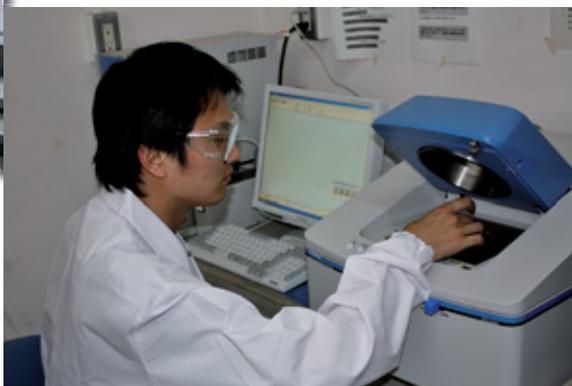
有機廃液焼却処理は、毎年6月、10月、2月と年3回学内で処理を行っている。2012年度に学内で処理した有機廃液は、可燃性廃液6,890L、難燃性廃液4,992Lの計11,882Lであった。なお、6月の運転中装置に問題が発生したため、第1回の学内焼却処理は実質4日間しかできていない。残った廃液2,585kgは外部業者に委託して適正に処理を行った。修理を行った結果、第2、3回の10月、2月は問題なく学内で処理を行った。年間焼却処理日数は33日、装置の点検が3日間及び廃液の前処理・分析が延べ15日間で焼却処理との合計は51日間であった。

有機廃液処理装置は、1999年3月の更新から14年を経過し、一部老朽化が進んでおり、2012年度は、No.1 押込送風機モータ交換、可燃性廃液ポンプ用モータの交換、バグフィルターパルス用コンプレッサーの交換などの補修工事を行った。また、煙道排ガス分析装置(HORIBA製)の検出器、セル及び基盤などの交換修理を行った。

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、センター内で掘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。2012年10月12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0.011ng-TEQ/m<sup>3</sup>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<sup>3</sup>未満であるが、0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup>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。

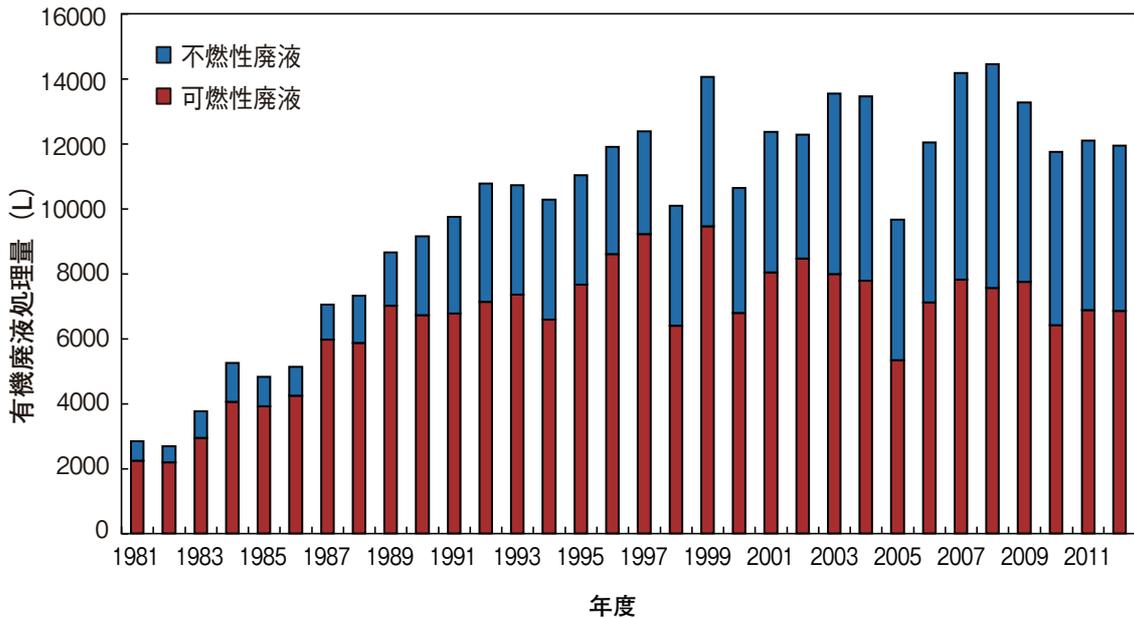


図 2-10 年度別有機廃液処理量 (1981-2012)



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

2012年度に処理した無機廃液は、実験室廃液695.5L、洗煙廃水16,000Lの合計16,695.5Lで、2012年6月25～29日、11月12～16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。

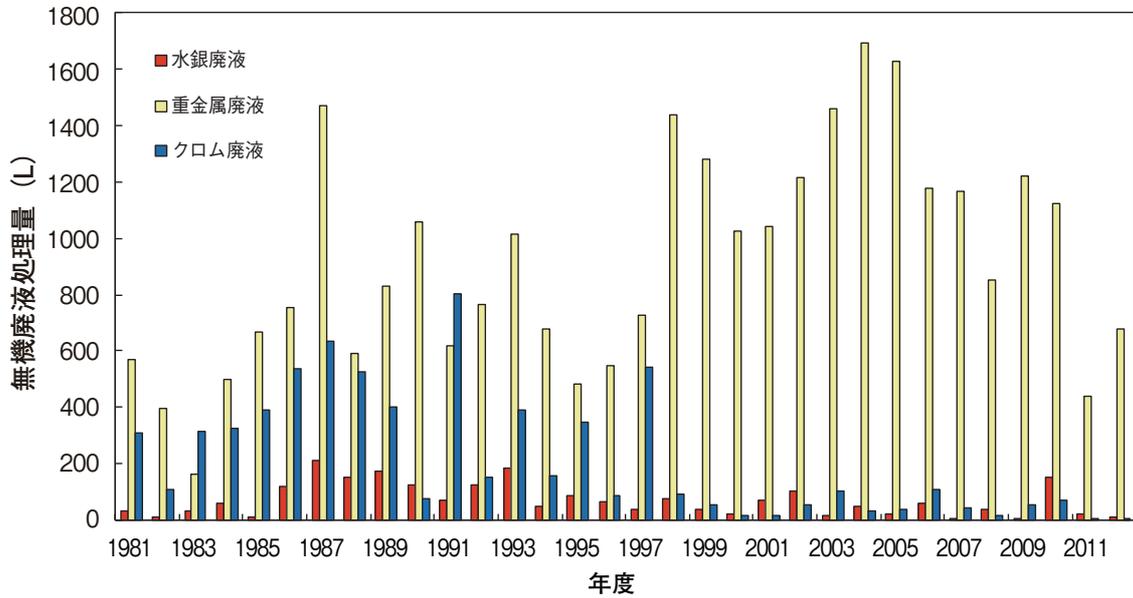


図 2-11 年度別無機廃液処理量 (1981-2012)



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に移行しているが、すべての試薬を移行できたわけではないので、従来のデータベースも併用して利用されている。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年度は、ノルマルヘキサンが1231.8kgと報告義務の1000kgを超え、京都市に報告した。2012年度も、ノルマルヘキサンが1166.4kg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：2011年度、B：2012年度

| 番号<br>(PRTR) | 物質名 |                | 年間在庫量1<br>(kg) | 年間購入量<br>(kg) | 年間使用量<br>(kg) | 年間廃棄量<br>(kg) | 年間在庫量2<br>(kg) |       |
|--------------|-----|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-------|
| 1            | 186 | ジクロロメタン        | A              | 150.9         | 965.2         | 928.2         | 930.0          | 187.8 |
|              |     |                | B              | 189.6         | 931.8         | 830.0         | 472.2          | 291.4 |
| 2            | 300 | トルエン           | A              | 178.9         | 420.2         | 441.1         | 427.9          | 158.0 |
|              |     |                | B              | 152.4         | 488.7         | 444.7         | 117.9          | 196.3 |
| 3            | 400 | ベンゼン           | A              | 83.7          | 29.4          | 33.0          | 32.0           | 80.1  |
|              |     |                | B              | 82.4          | 38.2          | 53.0          | 12.0           | 67.6  |
| 4            | 127 | クロロホルム         | A              | 138.5         | 880.1         | 812.1         | 771.5          | 206.6 |
|              |     |                | B              | 235.4         | 1087.8        | 992.1         | 413.0          | 331.1 |
| 5            | 13  | アセトニトリル        | A              | 134.5         | 126.5         | 142.3         | 138.1          | 118.7 |
|              |     |                | B              | 107.4         | 235.7         | 203.8         | 176.9          | 139.3 |
| 6            | 232 | N,N-ジメチルホルムアミド | A              | 72.0          | 49.2          | 40.7          | 40.3           | 80.5  |
|              |     |                | B              | 74.9          | 71.8          | 74.9          | 32.1           | 71.7  |
| 7            | 157 | 1,2-ジクロロエタン    | A              | 33.6          | 29.5          | 36.2          | 35.1           | 26.9  |
|              |     |                | B              | 29.9          | 18.1          | 18.8          | 13.2           | 29.1  |
| 8            | 80  | キシレン           | A              | 54.3          | 14.6          | 25.5          | 24.8           | 43.3  |
|              |     |                | B              | 49.5          | 8.7           | 10.2          | 12.3           | 48.0  |
| 9            | 342 | ピリジン           | A              | 26.6          | 9.0           | 3.9           | 3.9            | 31.6  |
|              |     |                | B              | 29.1          | 3.9           | 4.4           | 3.1            | 28.6  |
| 10           | 392 | ノルマルヘキサン       | A              | 249.6         | 1196.9        | 1231.8        | 1108.7         | 214.6 |
|              |     |                | B              | 208.9         | 1205.1        | 1166.4        | 845.5          | 247.6 |

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、2010、2011年度と同様に1000kgを超えていないが、それに近い使用量であった。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に近い使用量で、クロロホルムと同様に使用量が多いことがわかった。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は200kg前後で大きな変化はなかった。しかし、2010年度からPRTR対応試薬に追加されたノルマルヘキサンが、2011年度は1231.8kgと報告義務の1000kgを超えて使用された。2012年度も1166.4kgと、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。

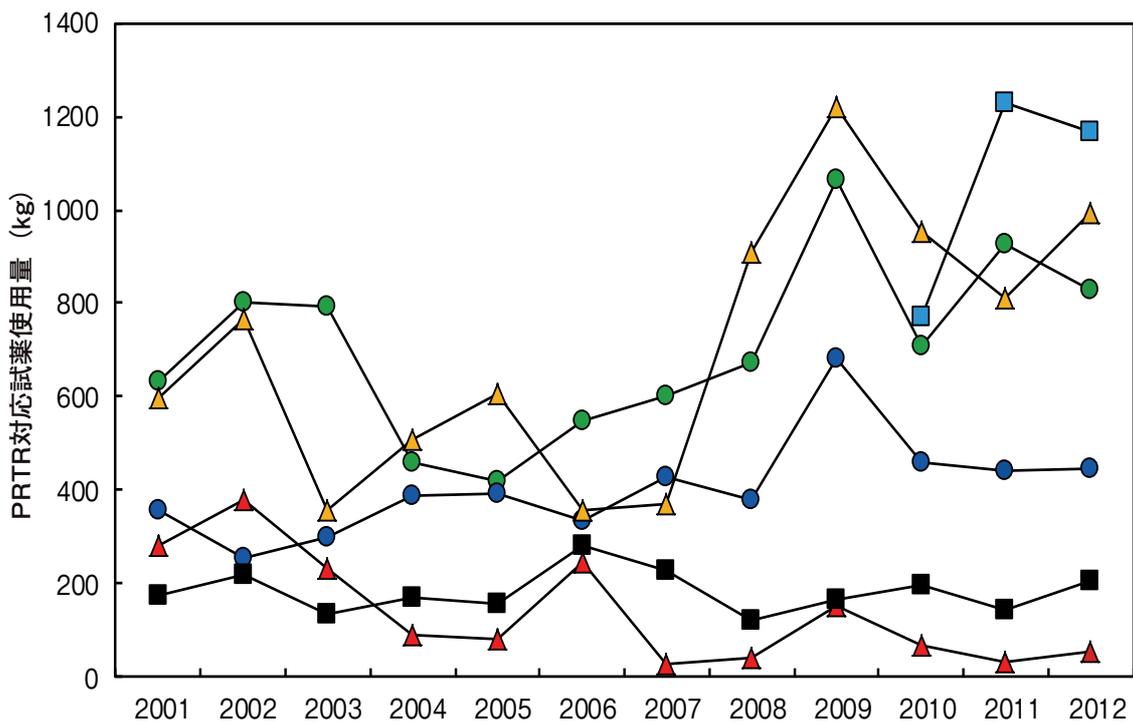


図 2-12 ジクロロメタンなど6種類のPRTR対応試薬使用量の経年変化(2001-2012)

●: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、2012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、2012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

2012年度については、環境物品等の調達を円滑にするための方針（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24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/buppin130603.pdf>]、および「平成24年度特定調達品目実績取りまとめ表 合法性証明に係る集計表」[<http://www.kit.ac.jp/08/green/syoumei130603.pdf>] のとおりである。

公共工事については、「平成24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/kouji130603.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

2012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」、タイルの「陶磁器質タイル」、ビニル系床材の「ビニル系床材」、断熱材の「断熱材」、変圧器の「変圧器」、高性能舗装の「透水性舗装」の特定調達品目を使用した。
- ・ 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。

## ○ 2012年度調達実績に関する評価

2012年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。

2013年度以降の調達においても、2012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) キャンパス美化の推進

### ○ 緑地管理及び整備によるキャンパス美化

2012年度も本学の「キャンパス・マスタープラン2009」と「緑のマスタープラン」に基づき、キャンパス美化を進めると共に、近隣からの苦情による杉の剪定やうるしの伐採などにも対応した。

2013年度は学内で工事が多数あるため、近隣からのクレームへの対応をメインとし、除草や低木剪定などの学内の美化に努める。



剪定前

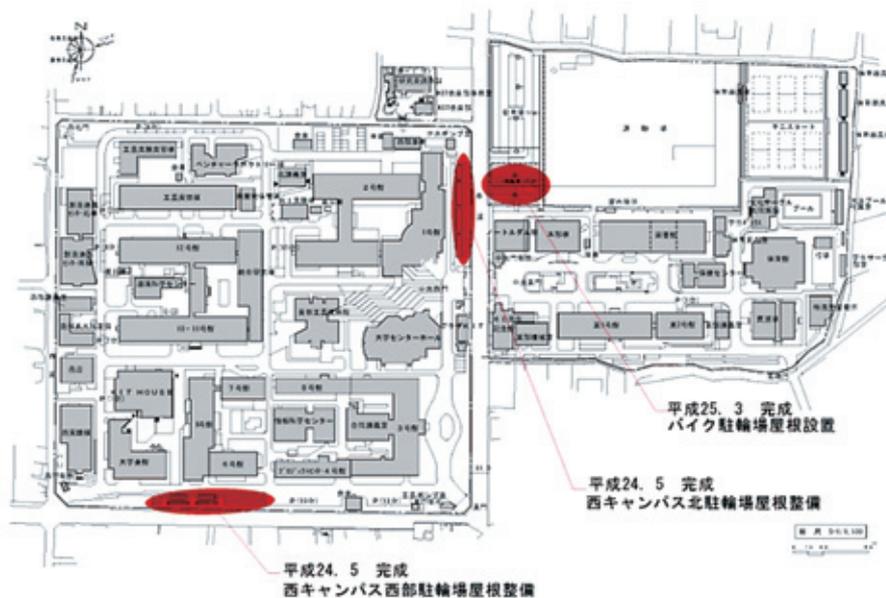


剪定後

### ○ 駐輪場の整備等によるキャンパス環境の改善

2010年度から、西キャンパス南西部と北部に駐輪場の整備を開始し、2012年5月に屋根付きの駐輪場が完成した。これにより東キャンパスの駐輪場と合わせると約1,980台の自転車が駐輪可能となり、駐輪場不足を解消できた。また、バイク駐輪場の屋根設置も2013年3月に完了し、環境を改善することができた。

2013年度も引き続き歩行者の安全を確保することから、自転車と歩行者の分離が徹底できるように、駐輪場周辺の整備を検討する。



## 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。

2012年度は2011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、2012年度も9月に講習会を行った上で検知管測定を行い、2013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る。すぐに実験室の作業環境の改善を行った。

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、松ヶ崎キャンパスには昨年グラウンド南に1ヶ所増設され、2013年4月現在、9ヶ所設置されている。嵯峨キャンパスにもAEDが1ヶ所設置されている。



松ヶ崎キャンパスにおける AED 設置場所



グラウンド横に設置された AED

AEDの設置に合わせ、総合防災訓練での救命訓練として「AEDに関する講習会」が開催されている。



総合防災訓練でのAED講習

#### 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。本学での線量は低く、このモニタリングについては2011年7月で終了した。

## 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

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。2012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、2012年4月25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、2回生以上は施設自由見学として、ものづくり教育研究支援センター、造形工房、環境科学センターの3施設を公開施設とした。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」を行った。これは、安全衛生教育も兼ねたものであり、参加できなかった構成員を対象にフォローアップ研修も行った。また、これまで教育研修を行っていなかった非実験系サイトの学生についても、学部4回生を対象に「構内排水管理と廃棄物管理について」の研修を行った。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、2012年は4月26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、非常に成果を得ている。

## 2) 『環境安全教育デー』の取り組み（第2回）

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、2013年度も第2回目の『環境安全教育デー』として2013年4月24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、大規模地震の恐怖、防災の基本である「命を守る」をテーマとした防災教育と大規模地震を想定した避難訓練が行われた。

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竹永睦生副学長の挨拶の後、森迫清貴副学長が「地震と建物被害について」と題した講演をされ、京都市消防局左京消防署員が「東日本大震災に係る緊急消防援助隊の派遣について」と題した自然災害発生時の初動対応や被災地での救助活動の体験談等を交えた講演をされた。

その後、場所を講義室へと移し、授業中に震度6の地震が発生したとの想定のもと、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体育館に避難した。約400人の新入生が避難した体育館では、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後、参加者に非常食が支給された。

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。



森迫清貴理事・副学長による講演



被災地での救助体験談を語る  
京都市消防局左京消防署員



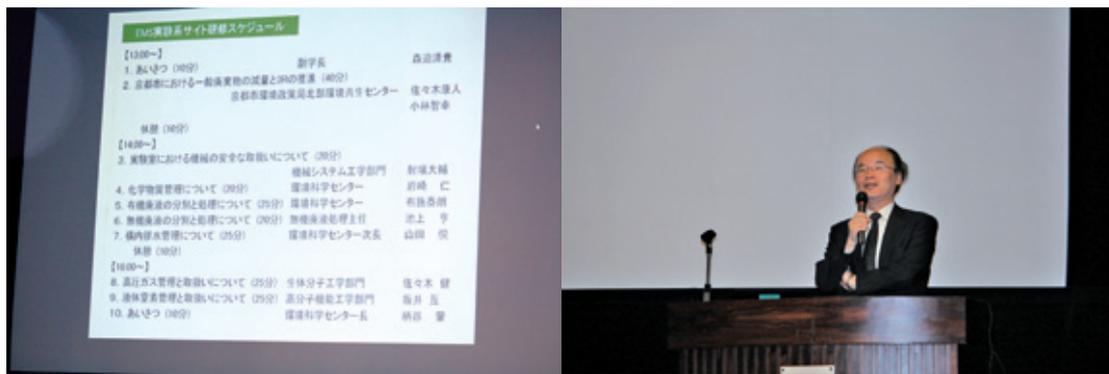
地震発生直後の初動対応



避難した体育館での安否確認

また、これと並行して午前中には遺伝子組換え実験等に係る安全講習会も開催され、遺伝子組換え実験に従事する教職員・学生が研修を受けた。

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。



実験系サイト研修での森迫副学長の挨拶

2013年度の実験系サイト研修では、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3Rの推進」について講演された。京都市ではごみの焼却処理を行うクリーンセンターを4ヶ所から3ヶ所に減らすことや埋立処分場の延命のため、3R (reduce, reuse, recycle) を推進し、ごみの減量化を進めた結果、2011年度にはごみ排出量が49万トンと50万トンを切り、目標を早く達成できたことなどを図や写真を用いてわかりやすく説明された。さらに雑紙なども分別、リサイクルしてごみを減量化することの必要性や牛乳パック6枚からトイレトーパーロール1ヶができることなどを述べられ、埋立のあと地がメガソーラーや共生広場などに有効利用されていることを説明され、身近な問題を学生も熱心に受講した。



京都市環境政策局北部環境共生センター 佐々木康人氏による「京都市における一般廃棄物の減量と3Rの推進」の講演

実験系サイト研修は下記のように、実験室における機械の安全な取扱い、有機・無機廃液の分別収集と処理、特別管理産業廃棄物の管理、構内排水の管理と問題点及び化学物質、高圧ガスなどの管理と取扱いに関する内容で、午後1時から5時まで実施した。対象者は約600名で、受講できなかった学生を対象にフォローアップ研修を行った。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。

|                         |            |       |
|-------------------------|------------|-------|
| 1. 実験室における機械の安全な取扱いについて | 機械システム工学部門 | 射場 大輔 |
| 2. 化学物質管理について           | 環境科学センター   | 岩崎 仁  |
| 3. 有機廃液の分別と処理について       | 環境科学センター   | 布施 泰朗 |
| 4. 無機廃液の分別と処理について       | 無機廃液処理主任   | 池上 亨  |
| 5. 構内排水管理について           | 環境科学センター次長 | 山田 悦  |
| 6. 高圧ガス管理と取扱いについて       | 生体分子工学部門   | 佐々木 健 |
| 7. 液体窒素管理と取扱いについて       | 高分子機能工学部門  | 坂井 亙  |
| 8. 閉会の挨拶                | 環境科学センター長  | 柄谷 肇  |

また、非実験系サイトの学生についても、2013年度からは「非実験系サイト研修」を必修として、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285名と、対象者の90%以上の学生が受講した。

5月14日に欠席した学生を対象にフォローアップも行った。



非実験系サイト研修での森迫副学長の挨拶



「廃棄物管理とリサイクル」の研修

### 3) 第18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。2012年度は6月22日に第18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の巽 二郎名誉教授が「環境保全と農業：ネパールの調査事例より」という題で、ネパール農業の実情を紹介し、自然環境との調和をはかり食料生産を向上するための知恵と技術、アグロフォレストリー（樹木農業）などについてわかりやすく講演された。東京海洋大学先端科学技術研究センター湯川剛一郎教授が「食の安全をめぐる新たなステージ」という題で、東日本大震災による放射能汚染による食品リスクなど我が国における食の安全対策の課題と今後について講演された。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18回公開講演会  
本学 異 二郎名誉教授の講演



東京海洋大学  
湯川剛一郎教授の講演

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18回のポスターは、中野仁人准教授の研究室所属の生島大輔君が作成したものである。講演内容のタイトル二つが共通し内包するものとして「土」を題材に「土は生物の一部でそれらが一体となって生活が運営されている、生活する場としての地球が機能している」ということをポスターで表そうとした。タイトルの文字を地下に蟻の巣のように、地上には土の恩恵を受けているものたちを地平線（土）と一体化させ、土と生物との関係を4段でミクロな視点からマクロな視点へと移行するように構成した。緑と橙はタイトルの「緑」と「生きる」を、グラデーションで「共に」解け合うことを色で表し、ポスターの全体を通して漠然と人間も含めた地球の温かい尊さを表現できたのではないかと考えている。



#### 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、2012年度も9月13日に開催した。講習会后、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～28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8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-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。

2013年度の実行計画書作成（2013年4月）において、多くの環境関連の研究テーマが記載されたことから、本報告書の「3.3 環境関連の研究テーマ」に研究題目と研究者名を一覧表として掲載した。

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、2011年、2012年にはそれぞれ23号、24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。2013年4月には25号を発行した。



環境科学センター報「環境」23～25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3つを紹介する。

## 環境活動にかかわる研究 1

## 固体の状態で効率よく発光する有機材料の開発研究

生体分子工学部門 清水 正毅

21世紀の暮らしを安心・安全で快適なものへと導くためには、高効率かつ省エネルギーさらには低環境負荷に優れた技術や製品の開発が必須である。この時代要請に応えるものとして、有機EL照明の開発研究が国内外で活発に展開されている。有機EL照明は、極薄、軽量、フレキシブル、面発光光源などのポテンシャルを有し、さらに従来の照明光源である白熱灯より高い電力効率、蛍光灯に必要な水銀が不要であるなどの特長を備えているので、環境負荷の軽減に直結する次世代の省エネルギー型照明として大きな期待が寄せられている。

有機EL素子は、電極を除くと、基本的には有機分子（あるいは有機金属錯体）の薄膜を積層化したものである。高性能な素子を実現するためには、薄膜状態いいかえると固体状態において優れた性能を発揮する有機材料の革新が必要不可欠である。例えば、発光素子の根幹をなす発光材料に目を向けると、固体状態で高効率発光する特性が必要条件となる。しかし、溶液中で効率よく発光する $\pi$ 共役系低分子や高分子が無数にあるのに対して、分子が凝集している固体状態で効率よく発光する $\pi$ 共役系分子は少ない。溶液中では溶媒によって各分子が孤立しているのに対し、分子が凝集している固体状態ではエキシマー形成や励起エネルギーの移動などが起こりやすくなり、励起分子のたどる過程は発光よりも消光のほうが支配的になってしまうからである。したがって、「分子凝集した固体状態において高効率発光する有機発光材料の創製」は、低環境負荷をもたらす有機EL素子（照明）の実現に必要な有機発光材料の開発に直結する実用的課題であることに加えて、有機固体が本質的に内包する濃度消光の克服という学術的難題でもある。

こうした背景のもと、我々のグループでは、ジアミノフェニレン基をコアとして用いる独自の分子設計により、固体状態で効率よく蛍

光発光する有機材料を複数開発している。以下、概要をかいつまんで紹介する。

## (1) ジピペリジノビス(アルケニル)ベンゼン

ベンゼンの2,5位にピペリジル基、1,4位にアルケニル基を有する分子**1**は、分子末端の種類に応じて、青色から赤色までの蛍光を固体で極めて効率よく発する(図1)。通常の有機発光材料は複数の芳香環を有しているので、含まれる芳香環がベンゼン環一つである点は、この発色団の特筆すべき特徴である。

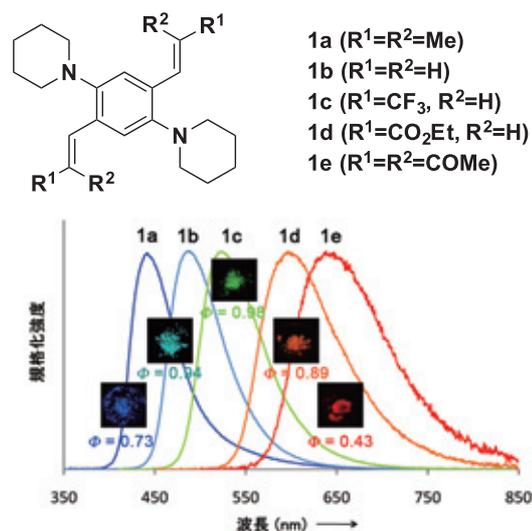


図1

## (2) ジアミノビス(スチリル)ベンゼン

2,5-ジピペリジノ-1,4-ビス(アリールエテニル)ベンゼン**2**は、粉末状態で効率よく緑色から赤色蛍光を発する(図2)。この発色団の骨格は、2,5-ビス(ジエチルホスホナート)-1,4-ジブロモベンゼンと置換ベンズアルデヒドとの Horner-Wadsworth-Emmons 反応により容易に構築できる。分子端の芳香環(図2黄色部分)上の電子求引基を変えることにより、発光波長を自在に制御することが可能である。ピペリジル基に代

えてジアリールアミノ基を有する誘導体も同様に高い量子収率で発光し、有機EL素子用発光材料として機能することを明らかにしている。

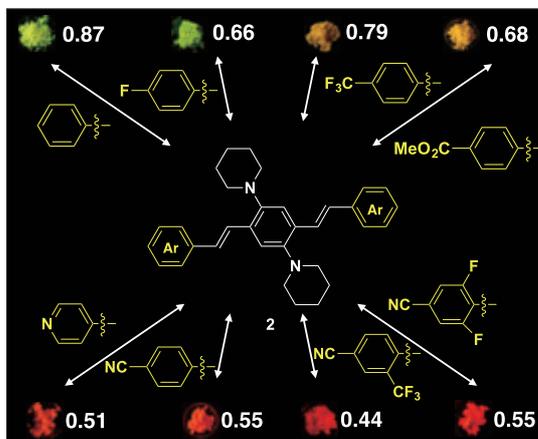


図 2

### (3) ジアミノテレフタル酸ジエステル

2,5-ビス(ジアリールアミノ)テレフタル酸ジメチル**3**は、窒素上アリールの4位に電子効果の異なる置換基を導入することにより、緑色から黄色の蛍光を効率よく発する(図3)。このようにコンパクトな分子でも効率よく固体蛍光が得られるのは、基底状態における振れた分子骨格がデクスター機構によるエネルギー移動を防ぎ、またアミノ基からメトキシカルボニル基への分子内電荷移動により大きなストークスシフトが誘起され、その結果フェルスター機構によるエネルギー移動が抑制されているためと考察している。

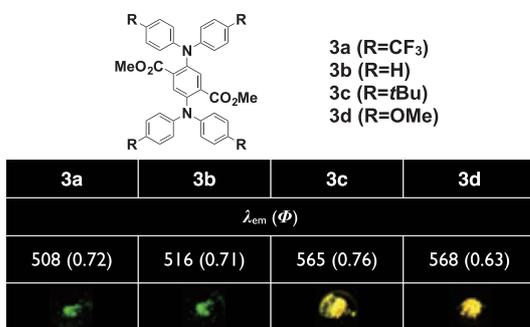
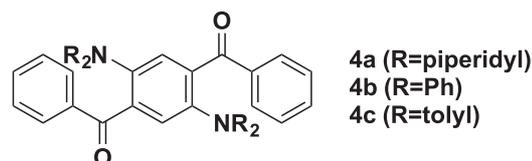


図 3

### (4) ジアミノ-2,5-ジアロイルベンゼン

1,4-ジアミノ-2,5-ジアロイルベンゼン**4**は、固体状態で黄色から赤色蛍光を発する。図4に示すように、固体サンプルを調製

する際の方法により、蛍光色が異なるユニークな発光材料である。ジアリールケトンカルボニル基のn- $\pi^*$ 遷移により生成する励起状態においてほぼ100%項間交差を起こすので、通常蛍光を発することは起こり得ない。アミノ基からカルボニル基への電荷移動が、ここでもユニークな特性発現の鍵となっている。



|    | color and form                      | UV irradiation<br>off / on | $\lambda_{em}$ | $\Phi$ |
|----|-------------------------------------|----------------------------|----------------|--------|
| 4a | orange crystals<br>(THF/MeOH)       | ● / ●                      | 608            | 0.38   |
|    | yellow powder                       | ● / ●                      | 588            | 0.14   |
| 4b | yellow crystals<br>(THF/MeOH)       | ● / ●                      | 562            | 0.61   |
|    | yellow powder<br>(slow evaporation) | ● / ●                      | 565            | 0.35   |
| 4c | red powder<br>(fast evaporation)    | ● / ●                      | 637            | 0.22   |
|    | red crystals<br>(THF/MeOH)          | ● / ●                      | 650            | 0.47   |
|    | red powder<br>(slow evaporation)    | ● / ●                      | 657            | 0.20   |
|    | orange powder<br>(fast evaporation) | ● / ●                      | 610            | 0.30   |

図 4

### (5) ケイ素架橋2-アリールインドール

ジアミノフェニレン基をコアとする発光材料に加えて、2-アリールインドールのケイ素架橋体5を基盤とする青色蛍光材料の開発にも取り組んでいる(図5)。この発色団は、パラジウム触媒を用いてケイ素架橋ビアールの新合成法の開発を進めていた際に、偶然見つかった。固体状態において極めて効率よく発光し、有機EL素子の発光材料として有用であることも明らかにしている。現在、実用化に向けてさらなる研究を推進中である。

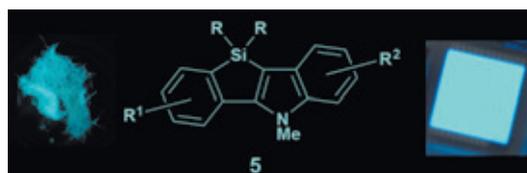


図 5

## 環境活動にかかわる研究2

## 京都における大気粒子状物質中多環芳香族炭化水素の動態解析

環境科学センター 山田 悦  
布施 泰朗

京都における浮遊粒子状物質(Suspended Particulate Matter: SPM, 粒径 $10\mu\text{m}$ 以下)及びその化学成分の挙動と起源を解析し、中国大陸からの長距離輸送について明らかにしてきた。SPMの中でも微細なPM<sub>2.5</sub>(粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下)やディーゼル排気粒子を含むナノ粒子及びこれらに付着している有害物質の環境や生体影響が注目されている。発がん性のあるBenzo[a]pyrene(BaP)など多環芳香族炭化水素(Polycyclic aromatic hydrocarbons; PAHs)も極微量ながら含まれている。大気環境中のPAHsは、都市部の比較的交通量の多い地点で測定されており、交通量の少ない時期や遠隔地、自動車排ガスの流入が少ない地点での観測例は少なく、影響因子についても知見が乏しい。そこで、ハイボリウムエアサンプラーを用いて京都において大気PM<sub>4</sub>(粒径 $4\mu\text{m}$ 以下)を捕集し、PM<sub>4</sub>質量及びPAHs濃度を求め、その挙動や生成に及ぼす気象要因や大気汚染物質など他の影響因子について解析した。

大気PM<sub>4</sub>を捕集し、付着したPAHsをジクロロメタンに抽出し、HPLC法で測定した。大気中PAHsとして、BaA、Chr、BbF、BkF、BaP、DA、BghiP及びIPの8種のPAHsが検出された(図1)。

PM<sub>4</sub>に付着したPAHs含有量は、全含有量の86~100%で、PAHsは主にPM<sub>4</sub>に付着していることが明らかとなった。PM<sub>4</sub>に付着したPAHs含有量の全含有量に対する割合は、4環のPAHsの86~87%に対し、5環、6環のPAHsは91~100%で、5環、

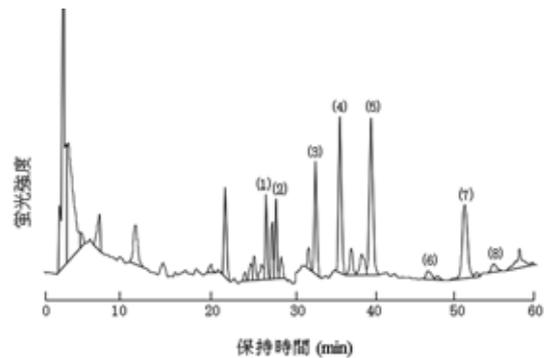


図1 大気粒子状物質中PAHsのクロマトグラム(2006年5月9日)

(1)BaA, (2)Chr, (3)BbF, (4)BkF, (5)BaP, (6)DA, (7)BghiP, (8)IP

6環のPAHsの方が4環のものよりもPM<sub>4</sub>に存在している割合が高いことがわかった。京都における大気中PAHs濃度は、BbF、BghiP及びIPの3種のPAHsが最も高く、BaP濃度 $0.007\sim 0.56\text{ng}/\text{m}^3$ に対し、約2倍の高い値を示した(図2)。

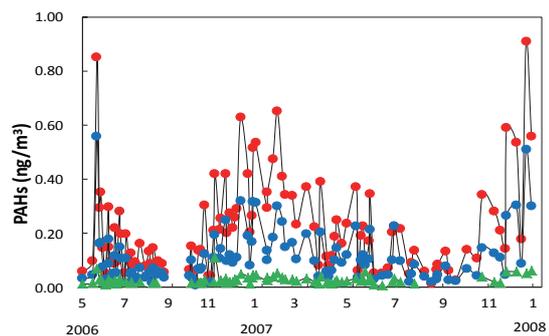


図2 京都における大気中BbF、BaP及びDA濃度の季節変化

● : BbF, ● : BaP, ▲ : DA

DAは最も低濃度で、BaPの約1/4であった。ほとんどの場合、6環のPAHsは4環、5環のPAHsよりもPM<sub>4</sub>中に高濃度で検出され、大気中PAHs濃度は、夏季に低く冬季

に高いという傾向を示した。夏季の濃度が冬季などより低くなるのは、揮散や光分解などにより減少するためと考えられる。BaA、BaP及びBghiPの冬季/夏季含有量比はそれぞれ4.9、3.4及び3.3で、4環のBaAよりも6環のBghiPの方が小さい。6環のPAHsは、夏季にも比較的安定に存在し、環数の多いPAHsは、蒸気圧及びヘンリー定数が小さく、高温時に気化しにくいと考えられる。京都市におけるPAHsのBaPに対する濃度比は、5環のBbF及び6環のBghiPとIPが2以上で、BaPの2倍以上の濃度となり、BaA、Chr及びBkFはBaPとほぼ同程度の濃度で検出され、DAは0.26と低い値であった。京都市におけるIPの濃度比が2.02に対し、東京では、一般環境、沿道環境でそれぞれ1.0、0.92と低いことを除き、構成比は良く一致した。京都市におけるPAHs濃度の構成比は、自動車用トンネル内空気のPAHs排出比率と

類似し、NO<sub>2</sub>濃度と比較的良好な相関関係を示すことから、PAHsの発生源として、自動車排ガスの寄与が大きいと考えられる。大気中PM4質量濃度及びNO<sub>2</sub>濃度から予想されるよりも大気中PAHs濃度が高くなる期間は、自動車排ガスの他に、中国大陸に由来する汚染物質の流入の影響が推測される(図3)。

バックトラジェクトリ解析により、黄砂観測時に大気PAHs濃度が高くなる場合はいずれも中国大陸からの気塊が大気汚染物質濃度の高い中国の撫順、瀋陽及び北京の上空を通過して京都に流入しており、黄砂観測期間における大気中PAHs発生源として、中国大陸からの汚染物質の長距離輸送が考えられる。また、黄砂が観測されない冬季などでも、気塊が汚染物質濃度が高い中国の都市上空を通過して京都に流入する場合は、大気PAHs濃度が高くなることが明らかとなった(図4)。

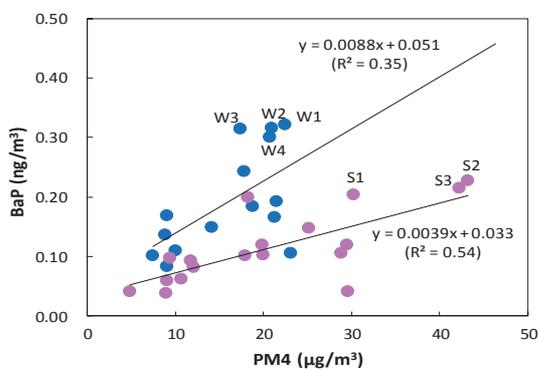


図3 大気中のPM4とBaP濃度の関係

- : 冬期 (2006年12月-2007年2月)、
- : 春期 (2007年3-5月)
- W1:12/5-6, W2:12/22-23, W3:12/25-26,
- W4:1/23-24,
- S1:3/21-22, S2:5/8-9, S3:5/26-27

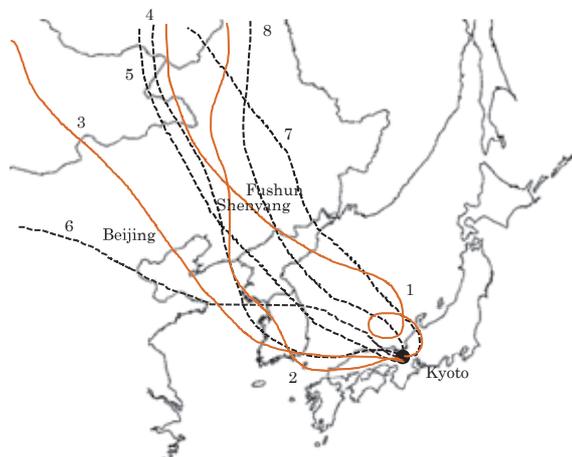


図4 中国から日本(京都)への気塊輸送のバックトラジェクトリ解析

- : 1:11/1-2, 2006, 2:5/8-9, 2007,
- 3:5/26-27, 2007 (黄砂あり)
- : 4:11/15-16, 2006, 5:12/5-6, 2006,
- 6:12/22-23, 2006, 7:12/25-26, 2006,
- 8:1/23-24, 2007 (黄砂なし)

## 環境活動にかかわる研究3

## 生物の機能から着想を得た減エネルギー技術の可能性

機械システム工学部門 萩原 良道

化石燃料などの天然資源の枯渇、採取コストの上昇、採取による環境破壊の懸念から、省エネルギー化より一段と進んだ減エネルギー化が議論されている。この状況において、既存技術を基にした省エネルギー技術開発の研究を行うよりもむしろ、新しい発想に基づく新しい技術開発を導く研究に取り組むことが必要不可欠である。この観点から、最近著者は、環境保全も念頭において、生物の優れた物質や機能に着想を得た減エネルギー化技術開発に貢献する基礎研究に取り組んでいる。

すでに実用化された、生物に着想を得た技術は、例えばマジックテープ、撥水塗料、防汚タイル、扇風機の羽、車のデザインのように、常温における生物の表面性状や形態に注目して開発された。他方、エネルギー技術で扱う温度範囲は広いことから、常温における生物の特徴は、新しいエネルギー技術開発のヒントになりえない。

そこで、著者は生体防御反応に注目した。生物はその生存に影響を及ぼす外部刺激が加わると、ストレス状態になる場合があり、そのとき防御反応を示す。種々の外部刺激のうち、低温は、紫外線、薬物、細菌と比較してその衝撃は弱い。長時間にわたり広い範囲に及ぶこと、生体内外において生成・成長した氷核が細胞を破壊し毛細血管や導管を詰まらせて死に至ることから、著しい外部刺激である。したがって、氷の成長を制御する生体防御反応、すなわち凍結耐性が低温における

減エネルギー化技術開発のヒントになる。

凍結耐性の代表例として、ある種の魚、昆虫、根菜類、菌類が体内に持っている不凍タンパク質（Antifreeze protein、以下AFPと略記）がある。これまでに準平衡状態の希薄水溶液を用いた測定により、凝固点降下はAFPの濃度に比例しないものと同じモル濃度のイオンよりも著しいこと、融点と浸透圧はイオンと異なりほとんど変化しないこと、氷結晶が小さくかつ成長方向が純水のそれと異なることが得られた。この特異な氷結晶成長抑制のメカニズムを解明する目的で分子動力学解析も行われた。その結果、AFPと氷表面水分子との水素結合が氷結晶成長抑制の原因であるとの仮説が提案されたが、このメカニズムの詳細はわかっていない。さらに、準平衡状態における実験により、AFPとNaClの混合水溶液の凝固点降下は、同じ濃度のAFP水溶液の凝固点降下とNaCl水溶液の凝固点降下の和よりも著しいという、協同効果が明らかになった。このメカニズムについても詳細は不明である。

もしAFPによる氷成長抑制メカニズムが明らかになり、安全かつ安価な代替物を製造できれば、食品工業における冷凍・冷蔵食品の製造・長期間保存と病院における組織・臓器の長時間保存に用いるエネルギーを大幅に減少できる。また、農作物や養殖魚を育てる際のエネルギー削減、さらに冷房と心筋梗塞時の臓器の冷却のアイススラリーの製造・安定化に大いに寄与する。

ここでは、著者のグループにより得られた最近の結果を紹介する。

### 1) 薄いAFP水溶液膜の一方凝固

図1に、厚さ0.02mmの冬ガレイ由来AFP希薄水溶液(0.25mg/ml)を、図の右側からゆっくりと冷却した場合における氷形状を示す。純水の場合に平たくなる固液界面は、本水溶液の場合は鋸刃状になる。しかも氷の間に細長い液体領域が残り、結果として大きな氷結晶は生じない。なお、液体領域が残る理由は、氷の成長により排除されたAFPが界面の近くにおいて高濃度域を形成し、その領域が氷の成長とともに、鋸刃状界面の刃元部に至るためである。

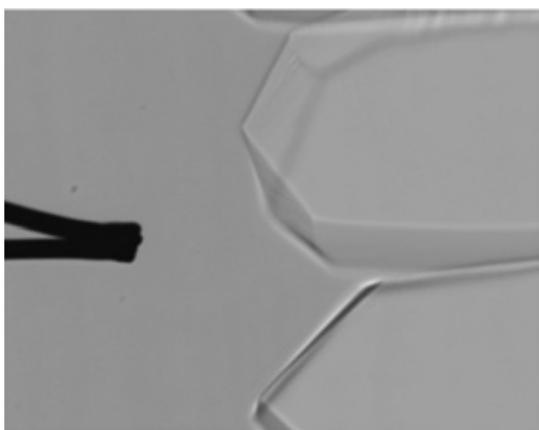


図1 冬ガレイ由来AFP水溶液中の水

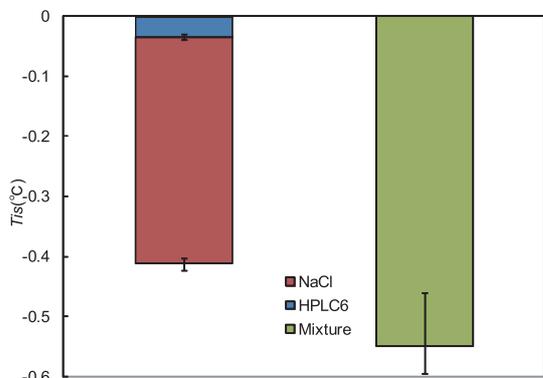
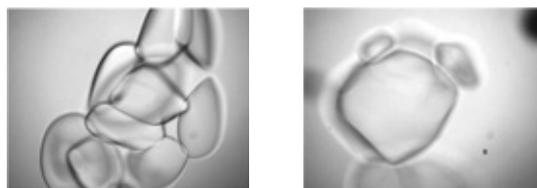


図2 AFPとNaClの協同効果



(a) NaCl水溶液流 (b) AFP, NaCl混合液流

図3 アイススラリー流中の氷粒子

### 2) 水溶液膜の一方凝固における協同効果

上記の一方凝固における液体として、AFP水溶液のみならず、NaCl水溶液、AFPとNaClの混合水溶液を用いて、一方凝固実験を行った。そのとき、熱電対(図1の左側にある黒い線の部分)により温度を測定した。水溶液の種類によって形状は異なるが、いずれも基本的に鋸刃状の界面であった。その界面の刃先部が熱電対の接点(先端よりやや左側)の位置に達したときの温度を、界面温度とした。結果を図2に示す。AFPとNaClの混合水溶液の界面温度は、AFP水溶液の界面温度とNaCl水溶液の界面温度の和よりも低く、準平衡状態における協同効果と首尾一貫している。

### 3) アイススラリー(氷を含む冷水)流

微細流路内のアイススラリーの流れを測定した結果、AFPとNaClの混合水溶液流の場合は、NaCl水溶液流の場合と比較して、氷粒子どうしの凝集が抑制され、流動しやすくなった(図3参照)。

今後はこれらの成果をもとに、環境保全にも貢献できる新しい減エネルギー化技術の創生を推進したい。また、筆者が実行委員長として活動している「生物の優れた機能から着想を得た新しいものづくりシンポジウム」の発展に寄与したい。

### 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<br>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<br>高野 敏行                   | ショウジョウバエを用いた福島第一原発事故の遺伝的影響に関する研究                    |
|                | 齊藤 準                             | 野蚕（ヤマモユガ科）類の系統化と資源の活用に関する研究                         |
|                | 齊藤 準                             | 京都産日本固有種の生態と生息環境の保全に関する研究                           |
|                | 竹谷 茂<br>片岡 孝夫                    | 環境ストレス物質誘導タンパク質による生体防御機構の研究                         |
|                | 鈴木 秀之                            | 焼酎粕を培地として生育し、焼酎粕に含まれるクエン酸やイソマルトオリゴ糖を消費する菌株の育種       |
|                | 半場 祐子                            | ヒートアイランド抑制のための都市緑地の光合成機能向上に関する研究                    |
| ②              | 清水 正毅                            | 固体状態で高効率発光する有機材料の開発                                 |
|                | 佐々木 健                            | 光エネルギー利用に関する基礎的研究                                   |
|                | 宮本 真敏                            | 再生可能資源から合成するリサイクル性の高い芳香族ポリエステルの開発                   |
|                | 宮本 真敏                            | 再生可能資源からの水溶性ビニルポリマーの開発                              |
|                | 池上 亨                             | 分析系の小型化による省資源化を指向した分離媒体の開発                          |
|                | 田中 直毅                            | 空気中の有害物質を分解する酵素フィルムの開発                              |
|                | 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                              |
|                | 吉川 正和                            | ナノファイバーファブリックの膜分離への応用                               |
|                | 吉川 正和                            | 分子インプリント膜による光学分割                                    |
|                | 吉川 正和                            | 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                             | 生物発光をシグナルとする環境水中の毒性評価法の研究及び WET 法への応用               |
|                | 柄谷 肇                             | 遺伝子改変に基づく環境応答性生物発光大腸菌の創成                            |
|                | 北所 健悟<br>河合富佐子                   | 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                        |
|                | 亀井加恵子                            | 生体分子を利用した自然に優しい抗菌物質の開発                              |
| ③              | 堀田 収<br>山雄 健史                    | 有機薄膜太陽電池の研究   |
|                | 坂井 互<br>堤 直人<br>木梨 憲司            | 光増感反応を用いた生分解材料の分解特性の向上                              |
|                | 坂井 互<br>堤 直人<br>木梨 憲司            | スピントラップ法による高分子材料の劣化反応機構の解明                          |
|                | 西川 幸宏                            | 炭素繊維複合材料の性能向上に関する研究                                 |
|                | 西川 幸宏                            | 照明用 LED に用いる樹脂部品の性能向上に関する研究                         |
|                | 西川 幸宏                            | 天然繊維複合材料の性能向上に関する研究                                 |
|                | 田中 克史<br>小林 治樹                   | 液晶表示素子の研究   |
| 田中 克史<br>小林 治樹 | 軽量高強度材料の研究                       |   |
| ④              | 今野 勉                             | 部分フッ素化ポリマーの合成ならびにその物性                               |
|                | 今野 勉                             | 炭素-フッ素結合活性化反応を基盤とするフルオロアルケンの新規合成                    |
|                | 今野 勉                             | テトラフルオロシクロヘキサジエン骨格を有する新規液晶分子の合成ならびにその性能評価           |
|                | 塚原 安久<br>足立 馨                    | 低環境負荷型の塗料・インキおよび接着剤に関する研究・ゴムの加硫に関する研究               |
|                | 池田 裕子                            | 燃費向上、耐久性向上、亜鉛環境汚染防止等を達成するためのゴムの加硫反応に関する研究           |
|                | 池田 裕子                            | バイオマス天然ゴムに関する研究                                     |
|                | 川瀬 徳三<br>老田 達生                   | 環境負荷低減のためのダウンサイジングを指向した高機能界面活性剤 Gemini（2鎖2親水基型）の開発  |
|                | 川瀬 徳三<br>老田 達生                   | 高度な自己組織化により撥油性を高めた、短フッ化炭素鎖型の界面材料の開発；PFOS 規制の解決を目指して |
|                | 塩野 剛司<br>岡本 泰則                   | ゼオライト硬化体の合成と重金属除去特性評価                               |
|                | 塩野 剛司<br>岡本 泰則                   | ゼオライト硬化体の組織制御と調湿材料への応用                              |
|                | 塩野 剛司<br>岡本 泰則                   | もみ殻灰を利用したゼオライト硬化体の合成                                |
|                | 塩野 剛司<br>岡本 泰則                   | 木質組織を利用した SiC セラミックスの合成                             |
|                | 塩見 治久                            | 低環境負荷型セラミック水系成形プロセスに関する研究                           |
| 塩見 治久          | ハイドロタルサイト様層状化合物を用いたリン除去・回収に関する研究 |   |
| 塩見 治久          | 水産系廃棄物の有効利用による水質浄化用セラミックスの開発     |   |
| 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ーダイオードの開発           |
|                | 吉本 昌広                            | 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                             | カーボンナノチューブを用いた電気二重層キャパシタ蓄電システムの研究                   |
|                | 林 康明                             | カーボンナノチューブの水素貯蔵特性に関する研究                             |
|                | 政宗 貞男<br>比村 治彦<br>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           |

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   |
|-------|--------------------------|---|
| ⑤     | 政宗 貞男<br>比村 治彦<br>三瓶明希夫  | 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           |
| ⑥     | 西田 耕介                    | 固体高分子形燃料電池の高効率化・高耐久化に関する研究                          |
|       | 飯塚 高志                    | 木材の鍛造加工に関する研究                                       |
|       | 萩原 良道                    | 不凍タンパク質の機能から着想を得た新しい氷成長制御による減エネルギー化と水環境保全           |
| ⑦     | 萩原 良道                    | 吸着粒子を含む水乱流を用いた二酸化炭素ガスの高効率吸収・輸送                      |
| ⑧     | 小山 恵美                    | 生体リズム最適化を目指した非青色励起LED照明分光分布特性の検討                    |
| ⑧     | 野口 企由                    | 廃材、破材、古材を有効活用したインテリア製品のデザイン                         |
| ⑨     | 清水 重敦<br>矢ヶ崎善太郎<br>松田 剛佐 | 伝統的な建造物（群）の保存・活用                                    |
|       | 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<br>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                    | ネットゼロエネルギー建物を支える外皮技術の開発                             |
|       | 中川 理<br>石田潤一郎<br>笠原 一人   | 近代建築および都市の再生・活用についての研究                              |
|       | 小野 芳朗<br>岩本 馨            | 都市および水利用を中心とした生活環境の歴史についての研究                        |
| ⑩     | 芳田 哲也<br>常岡 秀行           | 現代人日本人の環境適応能力に関する研究                                 |
| ⑪     | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | 食品加工副産物を用いた機能ボードの開発                                 |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | 廃棄炭素繊維を用いた発熱シートの開発                                  |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | 農産物の廃棄皮部分を素材とするシート成形                                |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | バガス廃棄物の空孔を利用した機能紙の開発                                |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | 廃棄衣料を強化材とする複合材料の押出成形                                |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | 色の観点から見た衣料廃棄物のリサイクルシステムの構築                          |
|       | 木村 照夫<br>井野 晴洋           | イオン液体を用いた繊維廃材由来複合材料の開発                              |
|       | 森本 一成<br>桑原 教彰           | LEDを用いた省エネな照明の研究                                    |
|       | 濱田 泰以                    | 天然繊維複合材料を用いた研究                                      |
|       | 西村 寛之<br>山田 和志<br>今村 信幸  | バガス繊維複合植物由来樹脂の特性評価                                  |
|       | 西村 寛之<br>山田 和志<br>林 崇太   | 生分解性インフレーションフィルムの特性評価                               |
|       | 横山 敦士                    | 自動車の燃費向上を目指した軽量化の研究                                 |
|       | 横山 敦士                    | 繊維強化複合材料を用いた部品の開発                                   |
|       | 奥林 里子                    | 無水染色および繊維加工技術の開発                                    |
| 奥林 里子 | 農産物廃材を用いたグリーンコンポジットの創製   |   |
| ⑫     | 木村 良晴<br>青木 隆史<br>田中 知成  | 石油系素材から非石油（植物）系素材（バイオベースマテリアル）へ変換するための新素材の基礎研究と応用展開 |
|       | 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                             |
|       | 櫻井 伸一<br>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<br>木村 良晴           | ポリ乳酸の高性能化   |
|       | 山根 秀樹                    | 微生物産生ポリエステルの高性能繊維化                                  |
|       | 山根 秀樹                    | バイオベースポリアミド4の繊維化                                    |
| ⑬     | 山田 悦<br>布施 泰朗<br>柄谷 肇    | 琵琶湖など閉鎖性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<br>布施 泰朗            | 大気汚染物質の越境汚染など動態解析に関する研究                             |
|       | 山田 悦<br>布施 泰朗            | ハ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<br>中 健介             | 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<br>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                        |
| ⑭     | 尾崎 誠                     | 放射性廃棄物の排出削減に関する研究                                   |
| ⑮     | 井上 喜博                    | 環境負荷を軽減できる昆虫飼育方法の改善                                 |

⑥機械システム工学 ⑦デザイン経営工学 ⑧デザイン学 ⑨建築造形学 ⑩数理・自然 ⑪先端ファイブ科学  
⑫バイオベースマテリアル学 ⑬環境科学センター ⑭アイソトープセンター ⑮昆虫バイオメディカル教育研究センター

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

2012年度の、本学からの環境に関連する情報発信ならびに本学が実施した社会貢献活動から二つを紹介する。

#### ● 「KIT ぷらっとお持ち帰りフェア」を開催

附属図書館では2012年11月13日(火)、14日(水)の2日間、プラザKITに於いて「第5回 KIT ぷらっとお持ち帰りフェア～古本0円市 専門書から漫画まで～」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は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。

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。約3,200点集められた出品図書等は、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。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冊を精選する学生も見られた。

2日間に来場した延べ745名の入場者からは、「無料で古本を頂けてうれしいです。是非来



会場オープン前から並ぶ学生たち



フェアの様子

年も開催してほしいです。」「とても意義のある企画だと思いました。」「ほんとうに0円でいいの？」などの意見が多く、図書館に親しみをもらえるイベントとして好評であった。

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、「毎年楽しみにしています。」といった声がアンケートでも寄せられている。なお、提供するコンテンツは本学関係者だけでなく、地域住民、本学教職員 OB・OG から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、常時、図書の寄附を受け付けており、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も無駄にすることなくリユースが可能となると考えている。

(評価・広報課 学術情報係 鎌谷 幸子)

### ● 自然ふれあい講座

生物資源フィールド科学教育研究センターでは、2012年6月27日(水)に自然ふれあい講座「ミニ講演会とジャガイモ掘り体験」を実施した。この講座は、自然とのふれあいはもちろんのこと、市民とのふれあいを重視する地域貢献事業として毎年実施しているイベントである。当日はジャガイモ掘りには絶好の天気にも恵まれ、市民46名が参加した。参加者は、同センター中元朋実教授による講演「土の中の生きもの」を熱心に聞いた後、嵯峨キャンパス内の圃場で用意されたスコップを手に思い思いに掘り起こし、袋いっぱいジャガイモを収穫した参加者は満足気であった。また、11月28日(水)には、同じく自然ふれあい講座「ミニ講演会と大根掘り体験」を開催し、一般市民20名の参加があった。この日は、秋野順治教授による講演「智謀の雌に無謀な雄 フェロモンで見る虫の生態」に興味深く聞いた後、圃場で大根の収穫を体験した。丹精込めて栽培した大根は、両手で抱えるほど大きなものに成長し、参加者はみな大喜びで、盛況のうちに大根掘り体験も終了した。

(生物資源フィールド科学教育研究センター 島袋 順二)



左：ジャガイモ掘り体験、右：大根掘り体験

本学では、ここで取り上げた以外にも環境に関する情報発信、社会貢献の取り組みを実施している。2012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、機械システム工学課程、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務めるなど、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する取り組み

### — 安全な省エネルギーマシンの製作および走行 —

グランデルフィーノは京都工芸繊維大学所属の学生フォーミュラ参戦プロジェクトである。学生フォーミュラは学生の手でマシンを設計、製作、走行し、総合的なものづくり活動を行うことを目的としている。今回は2012年度に行われた全日本学生フォーミュラ大会において総合優勝を果たしたグランデルフィーノの活動内容について、環境に対する取り組みを紹介する。

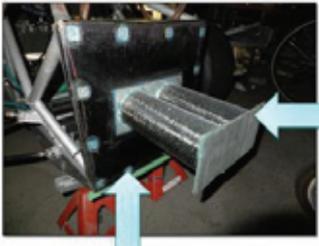
学生フォーミュラの活動内容は学生による小さな自動車会社と言える。昨今の自動車に求められているのは、環境への負担軽減で、ハイブリッド化などを始めとした低燃費化が有名である。世界的には様々なメーカーの多種多様な取り組みにより環境への配慮がされているが、その一つにダウンサイジングがある。これはエンジンを小さくすることで、燃費の向上をはかるものであり、本学チームもこれを見習い、小型の単気筒エンジンを利用している。2012年度において日本の学生フォーミュラでは高出力である4気筒エンジンが7割程を占めている中、環境を配慮した設計となっている。また、エンジンを中心に小型軽量なマシンの製作を例年行っている。最終的な車両の動きを決めるドライバーについては、高速走行のみならず、燃費を重視した走行も可能なように練習を行っている。これによりエンジンのみならず、マシン全体とドライバーにおいても燃費の向上を目指している。これら取り組みの結果、2012年度大会において全72チーム中燃費部門において一位を記録した。



燃費一位の表彰

本学チーム独自の取り組みとして、組紐技術を利用した組物カーボンを採用している。組物カーボン技術は現在車両先頭部の衝撃吸収材に利用されている。これは乗用車のクラッシュブル

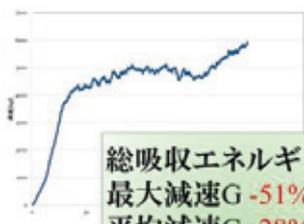
ゾーンという、衝突事故の際搭乗者を保護する部品にあたる。学生フォーミュラ上では公式の衝撃吸収材も認定されているが、それ以上の安全を目的に、本学チームでは自作を行っている。組物カーボンによる衝撃吸収材を支える突き抜け防止板には最先端繊維であるケブラー織物とカーボン繊維を利用している。大学内で破壊実験も行い、これら取り組みの結果、その安全性は学生フォーミュラ内外で評価を得ている。



**Impact Attenuator**

組物 CFRPパイプ

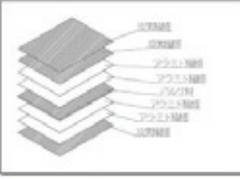
- 連続的かつ均一的な構造
- 組角調整により、任意の機械的特性を得られる
- 衝撃吸収時の荷重変動が少ない



総吸収エネルギー +14%  
最大減速G -51%  
平均減速G -28%  
標準 IA比 34%軽量

**Anti-Intrusion Plate**

パルサ-アラミド-CFRPハイブリッド複合材料板



- 強度、弾性に優れるパラ系アラミド繊維
- ハイブリッド構造により、アラミド繊維の欠点を克服



側面を巻き込み、  
負荷時の剝離を抑制

最大変位 20 mm  
永久変形 2 mm  
鉄製比 43%軽量

上:G07 IAAP 下:G06 IAAP



GDF-07 (写真中央下に安全装置)

本学独自の技術で作られた安全装置

速いマシンを製作するだけでなく、環境を配慮したマシンの製作を行い、2012年度大会では総合優勝を手にした。学生フォーミュラの大会は純粋な速さを競うだけでなく、マシンの環境性能も採点の対象となる。今後もグランデルフィーノは、最先端の繊維技術を積んだ小型軽量なマシンで、活動を続ける。

(機械システム工学課程 3 回生：井上 寛之)

### 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等を通して

- ◆ 場所：宮城県仮設住宅等（3 仮設住宅／1 雇用促進住宅／1 小学校）
- ◆ 実施内容：
  - ① ちぎり絵制作と QOL アンケート。2012年9月18日～20日
  - ② 仮設住宅にて非常持ち出し品の調査 11月27日～28日
  - ③ 仙台市、神戸市、京都市の防災意識の比較調査 12月23日～2013年1月5日



仙台市の小学校でのワークショップ



名取市の仮設住宅でのワークショップ

#### ■ 概要

学生と一緒に、東日本震災の被災地仮設住宅の住民を対象に、ちぎり絵を用いたクリエイティブワークショップとライフスタイル調査、防災への準備や意識調査などを行った。震災避難でお困りの方々、震災のショックでナーバスになっている方々などに対し、少しでも楽しいひと時を過ごして頂きコミュニティづくりのお手伝いが出来ればと言う事と、仮設住民の生活改善や課題解決を考えようと言う事を意図した。

#### ■ 今回の訪問調査などで判明したコト

- ・ワークショップを通して仮設住宅の住民の8割以上の方が、身近なサポーターがいるということがわかった。表面上は落ち着いてきている。しかし一見落ち着いているかに見える彼らは、将来への不安を抱えている。調べてみると、健康・経済面での不安があると言う。特に仕事・収入や年金・社会保険・介護サービス等の低下が課題となっている。
- ・被災者へのヒアリング調査を通して、非常持ち出し品についても聞いてみた。大震災前に非常持ち出し品を準備していなかった人のうち、54%が既に準備していた。また、28%が準備を予定している。東北で特徴的だったことは、阪神淡路大震災での持ち出し品に加えて、下着、乾電池、貴重品も必要という結果が出た。
- ・大地震に見舞われた地域（神戸・仙台）と、過去大地震の経験のない地域（京都）と意識行動を比較調査した。意識・行動共に仙台市は、神戸市・京都市と比べ非常に高い関心を示していた。特に行動については、非常持ち出し品の準備状況だけでなく行動全体において、仙台市と他の地区間で有意差が見られた。
- ・改めて、持続可能な生活を維持するために、東北の示唆は貴重だと感じた。神戸のように風化が激しい地域、京都のように全く意識のない地域への警鐘である。

（サスティナブルデザイン教育研究センター長 久保 雅義）

#### 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。

2012年度は、2013年1月に地域住民から樹木に関するクレームが1件あり、環境管理責任者への情報伝達はスムーズに行われた。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。2012年度の報告書では、「環境マネジメントシステム（EMS）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」、「教育・研究分野に適した仕組みへの改善（廃止を含めて）を検討して欲しい」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

2012年度に地域住民から寄せられた苦情や問い合わせは樹木に関するクレーム1件（2013年1月）で、大学が剪定計画を示して了解が得られた。なお、2009年度から毎年4月頃に別の住民から寄せられていた西門付近のアラカシの落ち葉についてのクレームは、前年度の落葉期前の強剪定などの効果によるものか、2012年の同時期には受けなかった。しかし、2013年4月には同様のクレームがあり、落ち葉清掃や大学フェンス沿いの樹木の強剪定を実施して対応した。これらの樹木に関するクレームについては、樹木剪定や枝打ちなどを、今後大学がさらに計画的に実施する必要がある。

2013年4月には学生の屋外作業に伴う騒音に対するクレームもあり、学生に注意すると共に、再発防止のための指導を行った。

上記以外には、学内及び地域住民から現行のEMS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。

### 5.1 構内事業者の取り組み

#### 生協による PET ボトル回収事業について

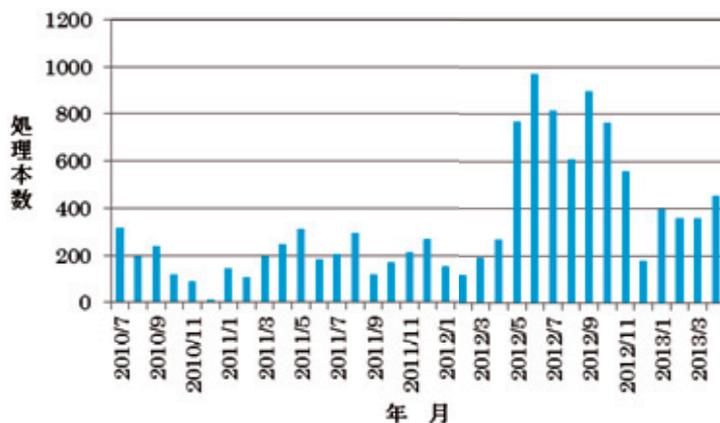
京都工芸繊維大学生生活協同組合  
理事長 浦川 宏

本学ベンチャーラボラトリーは PET ボトルリサイクル事業を展開しているが、その一環として2009年度に学内に PET ボトル自動回収機を設置した。場所はアルスの北壁に並べられた自動販売機のほぼ真ん中である。これらの自動販売機は生協が管理するもので、自動回収機の管理・運営を2010年4月から生協が担当し、大学の事業に貢献している。

自動回収機に PET ボトルを投入すると容積にして約1/8に粉碎され、回収ボックスに保管される。異物を投入しても自動的に判別し押し返される。PET ボトルのままに収集運搬することと比較して、省スペースや積載効率の向上が図れる。さらに、学生が PET ボトルの回収に積極的になり、環境マインドの醸成に役立つと期待した。

2010年7月から2013年4月までに回収された PET ボトルの数を月毎に示すと次のグラフのようになる。春から夏にかけての本数の増加、夏休み期間の減少、冬休み期間での最少本数などが読み取れ、学生生活の様子が反映されている。2011年1月からは回収促進のために50本に1本の割合で生協の100円プリペイドチャージ券が当たるように設定した。ほぼ1年かけて、この促進策が周知されつつあることが2012年の春から夏にかけての回収本数の急激な増加からわかる。各年の4月の回収本数で見ると250,271,456本となり着実に増えている。2011年と2012年の各月毎の増加率を計算すると、最大で7.4倍、平均で3.1倍となる。学生たちの積極的な回収に繋がっていると判断できる。今後も本事業を継続的に実施していく。

問題点は、粉碎処理した PET ボトルは産業廃棄物処理業者に引き渡している点にある。再利用されていることが具体的にわかる形のものにしたいと考えているがなかなか難しい。また、自



2010年7月から2013年4月までのPETボトルの回収本数



PET ボトル自動回収機



回収を促すポスター

動回収機のメンテナンス費用として毎月1万円およびボトル1本につき1円がかかることも将来への若干の不安材料である。

生協が販売するPETボトル飲料は自動販売機を含めるとおおよそ10万本/年であり、2012年度の回収実績6963本と比較すると、まだその10%にも届かない。分別収集で回収されたPETボトルは粉碎されずに業者に引き渡されるが、粉碎することで搬出回数を減らすことができ、この面からも環境に優しい取組と考えている。

## 5.2 関係業者との連携

### 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(株)と無機廃液処理を行っている水都工業(株)は、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。

現在の有機廃液処理装置は1999年3月に更新したサンレー冷熱(株)の噴霧燃焼方式の装置で、ダイオキシン対策や排ガス中窒素酸化物の低減化などを備えた装置である。既に14年以上を経過し、一部老朽化などによる問題も発生しているが業者と相談しながら、処理を円滑かつ安全に行うために、処理の前後に装置の点検を十分に行い、迅速に補修工事を行うことにより、設備の維持に努めてきた。運転もサンレー冷熱(株)が行っており、運転員には十分な教育研修を行い、前任者から本学の装置のノウハウを引き継いだ上で、安全かつ環境に配慮した運転を行っている。

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、運転は水都工業(株)が行っている。運転員は本



有機廃液処理装置の最終確認

学の装置を熟知しており、安全かつ適正に処理している。

処理後のスラッジや研究室からの固形廃棄物など特別管理産業廃棄物は、旭興産業(株)が運搬し、北海道の野村興産(株)で適正に処理を行っている。2012年度には学内の不用薬品についても、同様のルートで適正に処理を行った。

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(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。また、山本清掃(株)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。



構内のゴミ箱（エコキャップ回収箱付き）



廃棄物集積場での回収・分別

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、月2回、島津システムソリューションズ(株)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



三浦 隆利 (みうら たかとし)  
東北職業能力開発大学校 校長  
東北大学名誉教授

環境方針の「環境マインドを持った学生の育成」という基本理念は京都工芸繊維大学の他大学との差別化にもなるし、強みにもなる。日本のような工業立国では二酸化炭素の一人当たりの排出量は、どうしても高くなり、世界でも4位となっている（エネルギー・経済統計要覧2013年版、9.1t/人）。現世代で温暖化を抑制できなければ次世代に頼らざるを得なく、研究教育機関は継続して次世代に有用な人材を育てねばならない責務を有している。その点で、基本理念は賞賛に値し、今後も京都工芸繊維大学の構成員の努力に期待したい。

京都工芸繊維大学環境報告書2013年版では、エネルギー・温室効果ガスや水資源、紙使用枚数への取り組みが報告されている。総エネルギー投入量として8.0%減、二酸化炭素で12.7%減が達成できている。構成員一人当たりの二酸化炭素量排出量は6.6%の減少であるが、他大学の模範となる減少割合となっている。こうした成果は、設備の更新対策によるものではなく、設備の効率的運用や省エネ意識など多方面にわたる毎年の積み重ねであり、京都工芸繊維大学以外の大学人が学ばねばならない環境行動であると思う。

エネルギー・温室効果ガス対策以上に、一般廃棄物発生量の減少は12.7%、下水道使用量は13.8%も賞賛に値する環境行動である。紙使用枚数は3.4%減少しているが、一人当たりになると2.0%であり、他大学でも紙使用量を削減するために、配付資料の削減、両面コピー、裏紙の利用、一括共同購入などの対策をしているが、その実行を徹底しても難しいのが現状である。

以下、特に気づいた点を列記する。

- ①下水道法を順守するために、学外の清掃業者の使用する洗剤にまで適正化を求めている。
- ②内部監査員を225名とし、目標とする教職員の約50%を達成している。
- ③空調を電気からガスへ転換しているが、電気によるヒートポンプ式にすると、運転費はガス式の51%、CO<sub>2</sub>はガス式の67%程度であり、転換の実効性に疑問が残る。
- ④施設マネジメント課により、電気・ガスの建物別使用量が公表されている。
- ⑤京都市という自治体が3年平均で温暖化ガス削減率3%と設定し、京都工芸繊維大学が削減目標値を設定し行動している。
- ⑥部門等別紙使用量ではオフィスのOAが最も進むと思われる情報工学部門が微増している。さらに数理や自然部門が大幅に増加している。内部監査員の増加も必要か？と感じる。
- ⑦廃棄物の削減と再資源化の推進も同じように部門別に示すことが望まれる。
- ⑧劇物や毒物は研究室のドアに高圧ガス表示と同じように示すことが望まれる。
- ⑨AEDの設置場所が図示されているが、同様に消火器・ガスマスク・担架等も図示されると良い。
- ⑩環境安全教育デーの設置は企画や実施に手数が掛かり大変だが、模範であり賞賛したい。
- ⑪東日本大震災被災者のワークショップは、環境保全に関係ないようだが、被災地までの行動は、昔から衣食礼節と言われるように、重要である。
- ⑫環境省ガイドラインとの比較における環境配慮経営では、現状では復旧事業で配慮している行政機関や企業は少ないが、当然、京都議定書排出権として追求されるようになるので、全教育研究事業に対する排出量を適正化しておくことが重要と思う。

以上、京都工芸繊維大学環境報告書は全大学の中で最も模範的な環境行動を実行していることを報告している。大学運営にかかる理念と経営に環境の視点が明示され、学生にも反映していると推察できる。こうした動きを継続すると共に、京都府にとどまらず、全国へ波及していく社会運動として京都工芸繊維大学の環境行動手法が活用されることを要望する。

## 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。

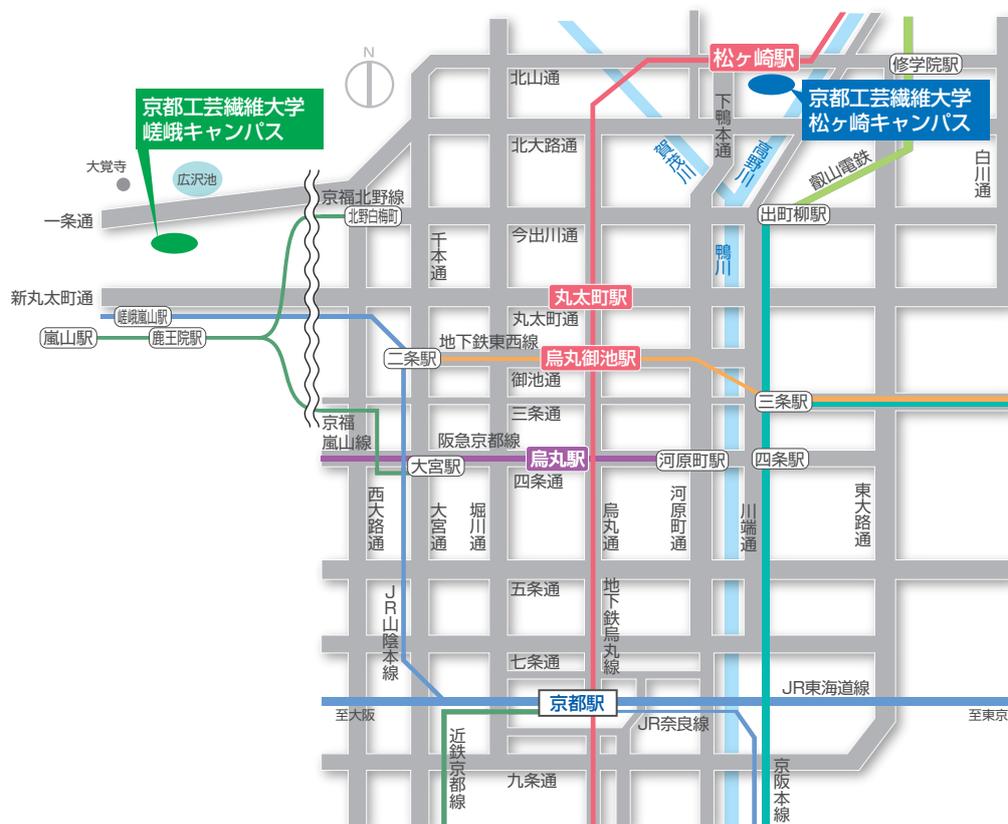
求められる項目の記載状況（自己判断）

|           |   |
|-----------|---|
| 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<br>環境報告書2013該当箇所                                      | 記載<br>状況 | 頁数             | 記載のない場合の理由 |
|--|--|----------|----------------|------------|
| <b>第4章 環境報告の基本的事項</b>  |  |          |                |            |
| 1. 報告に当たっての基本的要件<br>1) 対象組織の範囲・対象期間<br>2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異<br>3) 報告方針<br>4) 公表媒体の方針等 | ・本報告書の作成にあたって<br>・キャンパスのあらまし                                   | A        | 4<br>5         |            |
| 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<br>1) 環境配慮経営等の概要<br>2) KPIの時系列一覧<br>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<br>・主要な指標等の推移<br>・2012年度の環境目的・目標と達成度の概要 | A        | 13<br>12<br>19 |            |
| 4. マテリアルバランス   | ・京都工芸繊維大の物資収支  | A        | 11             |            |
| <b>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</b>  |  |          |                |            |
| 1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等<br>1) 環境配慮の取組方針<br>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        | 8              |            |
| 2. 組織体制及びガバナンスの状況<br>1) 環境配慮経営の組織体制等<br>2) 環境リスクマネジメント体制<br>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<br>・組織と環境要員<br>・法規制等の順守                 | A        | 13<br>26<br>21 |            |

| 環境省ガイドラインによる項目  | 京都工芸繊維大学<br>環境報告書2013該当箇所  | 記載<br>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<br>状況<br>1) ステークホルダーへの対応<br>2) 環境に関する社会貢献活動<br>等   | ・地域に開かれた環境マネジメント<br>・環境に関連する情報発信と社会貢献活動  | A        | 66<br>61                                     |                     |
| 4. バリューチェーンにおける環<br>境配慮等の取組状況<br>1) バリューチェーンにおける<br>環境配慮の取組方針、戦略<br>等<br>2) グリーン購入・調達<br>3) 環境負荷低減に資する製<br>品・サービス等<br>4) 環境関連の新技术・研究開<br>発<br>5) 環境に配慮した輸送<br>6) 環境に配慮した資源・不動<br>産開発／投資等<br>7) 環境に配慮した廃棄物処理<br>／リサイクル | ・構内事業者の取り組み<br>・関係業者との連携<br><br>・グリーン購入の推進<br><br>・環境研究の推進<br>・環境に関連する情報発信と社会貢献活動<br><br>・廃棄物分別の徹底と再資源化の推進                           | A        | 67<br>68<br><br>41<br><br>52<br>61<br><br>31 | 5)、6) について、本学は該当しない |
| 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<br>1) 総エネルギー投入量及びその低減対策<br>2) 総物質投入量及びその低減対策<br>3) 水資源投入量及びその低減対策  | ・エネルギー使用の効率化<br>・紙使用量削減による省資源<br>・水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況   | A        | 27<br>29<br>29                               |                     |
| 2. 資源等の循環的利用の状況<br>(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        |  | 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<br>1) 総製品生産量又は総商品販売量等<br>2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策<br>3) 総排水量及びその低減対策<br>4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策<br>5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策<br>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<br>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<br>・エネルギー使用の効率化<br>・水使用量の削減 水道水、井戸水の利用状況<br>・環境目的・環境目標・実施計画の実行<br>・化学物質の管理徹底<br><br>・廃棄物分別の徹底と再資源化の推進<br><br>・法規制等の順守 | A        | 11<br>27<br>29<br><br>27<br>37<br>31<br>21   | 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<br>環境報告書2013該当箇所 | 記載<br>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<br>1) 事業者における経済的側面の状況<br>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        | 70 |  |



■ 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



国立大学法人 京都工芸繊維大学 環境報告書 2013  
本書は再生紙を使用しております

