



Environmental
K Y O T O U N I V E R S I T Y
Report
2007

京都大学環境報告書

詳細版

2007

Think Globally

Act Locally

in the campus of

Kyoto University

Open the Window

特集1 京都大学環境配慮行動マニュアル
～ 研究室脱温暖化編 ～

特集2 安全・適正な化学物質管理にむけて

年次報告 京都大学と環境

表紙の写真は「京都大学環境報告書2006」表紙公募により選ばれた作品です

目次

CONTENTS

■ 編集方針

大学概要／本報告書の対象範囲	3
トップコミットメント	4
京都大学環境憲章	5

■ 特集

特集1 京都大学環境配慮行動マニュアル ～研究室脱温暖化編～	6
特集2 安全・適正な化学物質管理にむけて	12

■ 京都大学と環境 ～年次報告～

物質フロー図	18
環境マネジメントシステムの状況	
2006年度環境行動計画の成果と2007年度環境行動計画	20
環境に配慮した教育・研究・社会貢献活動の状況	26
総エネルギー投入量・温室効果ガス排出量及びその低減対策	34
廃棄物等総排出量及びその低減対策	36
水資源投入量及びその低減対策	38
排水汚染物質排出量及びその低減対策	39
コピー用紙投入量及びその低減対策	40
アスベスト問題への対応	41
安全管理への取り組みについて	42
環境コミュニケーションの推進	43
ステークホルダー委員会について	46
環境報告書ガイドライン対応表	48
指標一覧	49

■ 別冊

環境負荷データ集	
----------	--

■ 編集方針

京都大学は、昨年度、初めての環境報告書を、多くの学内関係者やステークホルダー委員会の方々の協力を得て作成、公表しました。その後、ステークホルダー委員会からの提言なども受け、環境配慮の取り組み体制を見直し、手探りの部分もありながら、取り組みを進めています。本報告書は、途中経過も含め、その現状をお伝えするものです。

また、昨年度の環境報告書は、環境コミュニケーション大賞(環境省など主催)における優秀賞(環境配慮促進法特定事業者賞)及び環境報告書賞(東洋経済新報社など主催)における公共部門賞を受賞しました。これを社会からの激励ととらえ、深化・進化するコミュニケーションツールとなることを狙いとします。

編集にあたっては、法律の要求を満たすよう情報を整理し、社会にむけて窓を開きつつも、現状ではまずは学内への周知・浸透が第一との認識から、学内構成員の方々を第一の読者として考えています。特に教材としても使えるものを心掛けました。

作成にあたっては、京都大学環境・安全・衛生委員会の下に設置した学内教職員からなるワーキンググループが執筆編集を担当したほか、昨年同様ステークホルダー委員会を設置し、学内外の関係者より意見を頂いたり、学生の方に取材・執筆に加わって頂いたりしています。

参考にしたガイドライン

環境省 環境報告書ガイドライン(2003年度版)

■ **大学概要** (2006年5月1日現在)

- 大学名 国立大学法人京都大学
- 所在地 京都市左京区吉田本町
- 創立 1897 (明治30) 年6月
- 総長 尾池和夫
- 構成員数 (総数:32,246人) (2006年11月現在)

表1 京都大学の構成員数

職員数		学部生数		大学院生数	
教職員	5,717人	学部学生	13,113人	修士	4,746人
非常勤職員等	3,805人	医療技術短期大学部学生	26人	博士	3,901人
合計	9,522人	聴講生等	165人	専門職学位	616人
		合計	13,304人	聴講生等	157人
				合計	9,420人

キャンパス	吉田・宇治・桂キャンパスほか隔地施設多数
建物面積	1,158,639 (㎡)

※参考:京都大学HP>トップ>お知らせ>広報・刊行物>京都大学概要
(http://www.kyoto-u.ac.jp/notice/05_kohou/kohho_siryu.htm)

■ **本報告書の対象範囲**

- 期間 2006年4月1日～2007年3月31日
(但し、一部取り組みについては2007年5月までの情報を含む)
- 構成員数 (総数:32,149人)

表2 本報告書で対象となる京都大学の構成員数

職員数		学部生数		大学院生数	
教職員	5,653人	学部学生	13,113人	修士	4,746人
非常勤職員等	3,772人	医療技術短期大学部学生	26人	博士	3,901人
合計	9,425人	聴講生等	165人	専門職学位	616人
		合計	13,304人	聴講生等	157人
				合計	9,420人

キャンパス	
吉田キャンパス	京都市左京区吉田本町
宇治キャンパス	京都府宇治市五ヶ庄
桂キャンパス	京都市西京区京都大学桂
熊取キャンパス	大阪府泉南郡熊取町
犬山キャンパス	愛知県犬山市官林
大津キャンパス	滋賀県大津市上田上平野町字大塚
(注) 今年度から犬山、大津キャンパスも対象としました。	
建物面積	1,039,846 (㎡)

トップコミットメント

■持続可能な社会にむけた大学の役割

前世紀において、人類はエネルギーと資源を浪費し、その急激な発展が地球社会に大きなストレスを与えることになりました。21世紀、人類はそれに対してしっかりと対処し、持続可能性を追求していかなければ、地球社会はその生命を維持できなくなるでしょう。

京都大学の基本理念は、地球社会の調和ある共存をうたっています。持続可能な社会のためには、まずこの地球社会の調和ある共存を目指すことが必要です。そのためには地球社会のことをさまざまな面から知らなければなりません。そこにはだれも知らない問題があり、なかなか気づかない問題があり、疑いをもっていても証明ができていない問題があり、誰かが気づいていても隠れている問題、一部の専門家の訴えが広く伝わっていない問題があり、ときには意図的に隠された問題、改ざんあるいは捏造された問題などがあるかもしれません。それらに一つひとつ、あるいは総合的に取り組み、その成果を広く社会に問うとともに、後世のために蓄積していくことが大学の使命でもあります。このようにして大学がもたらす知は、地球上の異なった歴史文化を持つ人々との相互理解や共通の利益に向けた協力を促すものであり、「地球社会の調和ある共存」、ひいては「持続可能な社会」に貢献できるでしょう。



■3つの方針を引き続き推進します

一年前、京都大学は初めての環境報告書を公表いたしました。その中で「環境負荷の低減」「人材の育成」「情報の開示」という3つの方針をお示ししています。2006年は、すべての活動の基礎となる環境マネジメントシステムの構築に取り掛かりました。大学の環境に与える影響を評価したうえで、具体的な環境目標を設定し、その目標実現にむけた活動を現在続けています。これらの取り組みを今後さらに進めていくことが、先の3つの方針実現への一歩と考えております。

2006年度の本学の活動を紹介した本報告書への忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

京都大学総長

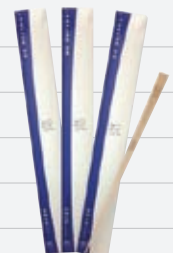
尾池 和夫

祝い箸のなぞ

日本の人工林は、木材を伐採しても採算が合わず、適切な管理が行われなくなっています。人の手が入らない人工林は、生物多様性の低い、非常にびっつな森になってしまいます。京都大学では、人工林の適切な間伐と、その間伐材の有効利用の道を探っています。その一つの成果として、本学和歌

山研究林間伐材の端切れを使って作った祝い箸が、2006年度の卒業生に贈られました。

この箸は、森が炭酸ガスを固定してできたものです。地域や地球環境と人間の関係について卒業生の皆さんにも考えてほしいとの思いが込められています。



→詳細は30ページ

京都大学環境憲章

■基本理念

京都大学は、その伝統によって培われた自然への倫理観と高度な学術性や国際的視野を活かし、環境保全のための教育と研究を積極的に推進し、社会の調和ある共存に貢献する。

また、本学は、人類にとって地球環境保全が最重要課題の一つであると認識し、大学活動のすべてにおいて環境に配慮し、大学の社会的責務として環境負荷の低減と環境汚染の防止に努める。

■基本方針

- 1 環境保全の活動を積極的に進めるため、本学のすべての構成員(教職員、学生、常駐する関連の会社員等)の協力のもと、継続性のある環境マネジメントシステムを確立する。
- 2 教育・研究活動において、環境に影響を及ぼす要因とその程度を十分に解析し、評価するとともに、環境保全の向上に努める。
- 3 環境関連の法令や協定を遵守することはもとより、可能な限り環境負荷を低減するため、汚染防止、省資源、省エネルギー、廃棄物削減等に積極的に取り組み、地域社会の模範的役割を果たす。
- 4 環境マネジメントシステムをより積極的に活用し、地域社会と連携しつつ、本学の構成員が一致して環境保全活動の推進に努める。
- 5 本学構成員に環境保全活動を促す教育を充実させるとともに、環境保全に関連する研究を推進し、その成果を社会へ還元する。
- 6 本学が教育と研究における国際的拠点であることから、環境保全面での国際協力に積極的な役割を果たす。
- 7 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、環境保全活動の成果を広く公開する。

なお、本環境憲章は、総長の諮問機関である環境保全委員会が検討を重ね成案を作成、部局長会議での審議を経て、平成14年2月5日開催の評議会に附議され、承認されたものである。

京都大学環境配慮行動マニュアル ～研究室脱温暖化編～

京都大学では、環境管理における最重要課題に、「エネルギー・温室効果ガス対策」を挙げ、短期策として、研究等のアクティビティを下げずに、個々人や研究室の心がけや工夫、機器選択時の配慮でできる行動を設定し、その定量的効果とともに「環境配慮行動マニュアル～研究室脱温暖化編～」としてまとめました。

背景

京都大学におけるCO₂排出量は、そのほとんどがエネルギー使用に伴うものですが、図1に示す通り、1990年に比して およそ倍増しています。また、単位床面積当たりのエネルギー消費量（原単位）も、数年前までは毎年増加（1990年レベルの41%増加）してきました。増加の背景には、施設の増床・整備やグレードアップが進んだこと、大学院重点化により学生数が増加したことが挙げられます。これは経費の圧迫にもつながっています。

他方で、本学のCO₂排出量は 京都市で第5位であり、社会的責任は大きく、社会的に地球温暖化防止にむけた機運が高まる中、危急の対策が必要と考えられます。

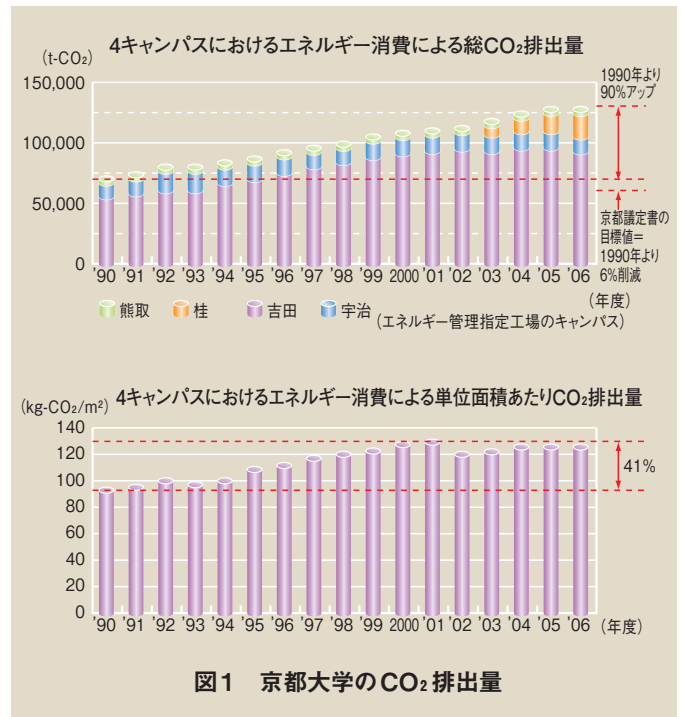
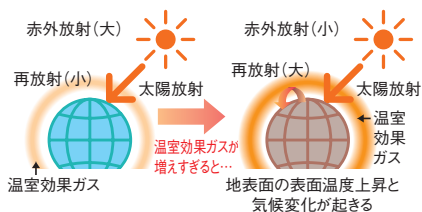


図1 京都大学のCO₂排出量

地球温暖化について

◎地球温暖化とは

地球温暖化とは、人間の活動が活発になるにつれて「温室効果ガス」が大気中に大量に放出され、地球全体の平均気温が上昇する現象のことである。



◎進行する温暖化

産業革命前に280ppmだった大気中の二酸化炭素濃度が2000年には350ppmと数10パーセントも高まった。それに伴い地表付近の気温が1度近く上昇した。このまま、温室効果ガスの排出が増え続ければ、ますます気温は上昇し、異常気象が頻発する恐れがあり、ひいては自然生態系や生活環境、農業などへの影響が懸念されている。

◎気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第4次評価レポート

気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 第4次評価報告書2007年1月29日～2月1日、於(パリ)は、次に代表されるような重要な見解を示した。

- 気候システムに温暖化が起こっており、人為起源の温室効果ガスの増加がその原因である
- 1980年から1999年までに比べ、21世紀末(2090年から2099年)の平均気温は、化石エネルギー源を重視しつつ高い経済成長を実現する社会では、約4.0℃上昇する
- 北極海の晩夏における海氷が21世紀後半までにはほぼ完全に消滅する、大気中の二酸化炭素濃度上昇により海洋の酸性化が進むなどが予測される

これを機に、日本においても、気候変化を研究する科学者から国民へむけて、気候の安定化に向けて直ちに行動することを呼びかける緊急メッセージが発信された。まさに今、我々は、暮らし方、生き方のターニングポイントにいる。

【参考】 ○ IPCC第4次評価報告書：http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th_rep.html
 ○ 科学者の緊急メッセージ：http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/message.html



●● 目的

そこで、エネルギー・温室効果ガス対策の短期策として、研究等のアクティビティを下げずに、全構成員ができる省エネ行動を広げることを目的として、個人や研究室の心がけや工夫、機器選択時の配慮などの行動と、その定量的効果を「環境配慮行動マニュアル～研究室脱温暖化編～」としてとりまとめ、普及を図ることとしました。

●● 概要

まず、「標準モデル研究室」（文理を問わない）として、全学的なエネルギー使用量とも整合するように、エネルギー消費機器の利用状況を再現（設定）しました。その使用状況に対して、1) 個人の努力、2) 研究室の努力、3) 機器更新時の配慮、による削減策を設定し、可能なエネルギー削減量を求めました。そして、これらを普及するため、「環境配慮行動マニュアル～研究室脱温暖化編～」としてまとめました。また、研究室に配布し、ボトムアップによる取り組みを促進するため、日めくり形式（31枚：毎月・毎年使える）のものも作成しました。

地球温暖化に対する国内外の動き

◎京都議定書

地球温暖化は、生態系の変化や異常気象といった様々な影響をもたらし、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つになっている。そこで、国際社会は1997年12月に「気候変動枠組条約第3回締結国会議・地球温暖化防止京都会議（COP3）」の中で京都議定書を採択し、CO₂など6つの温室効果ガスの排出削減義務などを具体的かつ詳細に定めた。その後、2005年2月に発効した。京都議定書の概要は以下の通りである。

- 先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国ごとに設定
- 国際的に協調して、目標を達成するための仕組みを導入（排出量取引、クリーン開発メカニズム、共同実施など）
- 途上国に対しては、数値目標などの新たな義務は導入せず

◎京都市地球温暖化対策条例（2004）

◎京都府地球温暖化対策条例（2006）

2010年度までに1990年度比で温室効果ガス排出量を10%削減することを目標として、地球温暖化対策を総合的に推進している。

◎脱温暖化2050プロジェクト

将来的な削減について、国立環境研究所や京都大学等から約60名の研究者が参画した「脱温暖化2050プロジェクト」は、2007年2月15日に3年間の研究成果を発表した。ここでは、バックキャストिंगに基づいたシナリ

オアプローチを採用し、「我が国が、2050年までに主要な温室効果ガスであるCO₂を70%（1990年比）削減し、豊かで質の高い低炭素社会を構築することは可能である」と結論づけ、日本が進むべき道筋を提示している。地球温暖化防止に向けた「京都議定書」で日本は2008～2012年の間に6%（1990年比）削減が求められているが、それは、長期的に世界の気候を安定化させるために人類に課せられた使命の第一ステップに過ぎないことがわかる。

【参考】脱温暖化2050プロジェクト：
http://2050.nies.go.jp/index_j.html

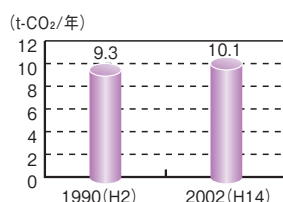


図2 日本の1人あたりCO₂排出量

京都議定書における日本の数値目標

対象ガス	二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF ₆
吸収源	森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量を算入
基準年	平成2(1990)年(HFC、PFC、SF ₆ は、平成7(1995)年としてもよい)
目標期間	平成20(2008)年～平成24(2012)年
目標	平成2(1990)年レベルから6%削減するとの目標が定められた

標準モデル研究室の基本条件及び機器の設定

標準的な研究室のモデルケースとして、1日の使用時間、年間使用日数、使用機器、使用台数等を表3、表4のように仮定し、年間の消費電力量を算出しました。使用機器は、パソコンに関しては新しい製品を使用しているものと仮定し、プリンターやコピー機、冷暖房などは5年前の製品、冷蔵庫は10年前の製品を設定しました。

表3 標準研究室モデルケース設定条件

項目	設定値
1日稼働時間	10時間(9:00~19:00)
年間使用日数	300日
1室当たりの構成員の数	10人
1室の延床面積	65m ²
研究室数	1,784 (京都大学の教授と准教授の合計数より推定)

表4 機器の初期設定 (1研究室)

分類	機器	台数	稼働日数(1年間)	スイッチオン時間(1日)	帰宅時の消し忘れ	備考
デスク周辺	デスクトップパソコン(モニター含め)	6	300	10	6台に1台	最大負荷は1日1時間程度、昼休み、会議時には本体、モニターともに、つけっぱなし
	ノートパソコン	4	300	10	4台に1台	最大付加は1日1時間程度
	スキャナ	5	300	10	5台に1台	作業時間は1日1時間程度
	卓上照明	10	300	10	10台に2台	
	携帯電話充電器	10	300	24	10台に10台	
共有	(パソコン用)スピーカー	5	300	10	5台に1台	
	カラー/モノクロ切り替え機能プリンター	1	300	24	年中スイッチをオフにしない	スリープモードは印刷30分後に移行する設定
	コピー機	1	300	24	同上	スリープモードは印刷30分後に移行する設定
	空間照明	1	300	10	1週間に1回	
	エアコン	1	150 冷房4か月 暖房3か月	10	同上	● 老朽化による消費電力の向上は考慮しない ● 65m ² の環境に適切なサイズを選択
	電気ポット	1	365	24	年中スイッチをオフにしない	1日1時間の湯沸し時間、残りは保温時間
	電子レンジ	1	365	24	同上	1日1時間程度の使用時間
冷蔵庫	1	365	24	同上		
ファクシミリ	1	365	24	同上	1日30分程度の使用時間	
ネットワーク	サーバー、ハブ、ルーター	1	365	24	同上	

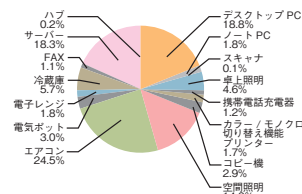
標準モデル研究室の計算結果

機器ごとの年間消費電力(内訳は図3)を算出し、加算した総量は、右表の通り、1人当たり2,160kWh/年、1研究室当たり21,600kWh/年、全研究室で3,850万kWh/年(=2.1万ton-CO₂)となります。これは、全学の約20%に当たります。

1研究室の年間消費電力 21,600kWh
 1人の年間消費電力 2,160kWh
全研究室の年間消費電力 38,500,000kWh
=2.1万t-CO₂

■全学の年間消費電力(177,900,000kWh)の
21%
 全学の年間CO₂排出量(13万t)の
16%
 ■病院を除く全学の年間消費電力
 (143,500,000kWh)の
26%
 同じく全学の年間CO₂排出量(10万t)の
21%

※事務関係、理系を中心とした高エネルギー消費装置、講義室や廊下等の共用部・学部生の施設、メディアセンターや図書館等から妥当性を検討する



セクションごとの消費電力内訳

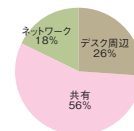


図3 機器ごとの消費電力内訳



環境配慮行動例及び試算結果

各機器について、表5の通り、1) 個人の努力、2) 研究室の努力、3) 機器更新時の配慮、による削減策を設定し（表中の取り組み内容）、可能なエネルギー削減

量を求めました。その他、省エネルギー以外の脱温暖化行動についても、ピックアップして、できる限り定量データとともに、マニュアルに盛り込みました。

表5 標準研究室モデルケースエネルギー削減量

対象機器	取り組み内容	対象	機器更新前・年間消費電力量(単位:kWh)			機器更新後・年間消費電力量(単位:kWh)			機器更新・年間効果(単位:kWh)
			取り組み前	取り組み後	削減効果	取り組み前	取り組み後	削減効果	削減効果
パソコン	昼休み(一時間)にはパソコンのスイッチをオフにする	個人	1,206	1,167	39	113	105	8	1,093
パソコンとモニター	帰宅時にコンセントを抜く		1,311	539	772	113	95	18	1,198
モニター	昼休み(1時間)にはスクリーンセーバーをやめ、モニターのスイッチをオフにする		105	95	10	0	0	0	105
モニター	モニターの輝度をエコモードに落とす		105	77	28	0	0	0	105
スキャナ	帰宅時にコンセントを抜く		13	5	8	6	2	4	7
卓上照明	帰宅時に消して帰る		210	72	138	11	4	7	199
卓上照明	1時間消灯する		210	203	7	11	10	1	199
携帯電話の充電器	帰宅時にコンセントを抜く		26	9	17	0	0	0	26
スピーカー	帰宅時にコンセントを抜く		3	1	2	0	0	0	3
プリンター	カラーモードでの印刷を控え、モノクロモードで印刷する		373	278	95	321	253	68	52
プリンター	スリープモードになる時間を30分から15分にする	373	268	105	321	222	99	52	
プリンター	モノクロプリンターで印刷する	373	308	65	0	0	0	373	
プリンター	帰宅時にコンセントを抜く	373	344	29	321	275	46	52	
コピー機	帰宅時にコンセントを抜く	635	357	278	224	218	6	411	
コピー機	スリープモードになるまでの時間を短くする	635	589	46	224	179	45	411	
コピー機	A4横ではなく、A4縦で印刷する	635	595	40	224	182	42	411	
ファックス	スリープモードになるまでの時間を短くする	238	236	2	149	146	3	89	
照明	昼休みに1時間消灯する	3,085	2,837	248	1,925	1,615	310	1,160	
照明	こまめな消灯を心がける 30分の消灯	3,085	2,961	124	1,925	1,770	155	1,160	
照明	帰宅時に消灯する(1週間に一回消し忘れて帰る)	3,085	2,481	604	1,925	1,548	377	1,160	
エアコン	夏28度、冬20度の設定	5,293	3,767	1,526	3,420	2,394	1,026	1,873	
エアコン	扇風機を併用し、設定温度を2℃上げる(夏季限定)	3,253	2,645	608	2,098	1,702	396	1,155	
エアコン	2週間に1回、フィルターの掃除をする	5,293	4,784	509	3,420	3,078	342	1,873	
エアコン	室外機に散水をする	3,253	2,938	315	2,098	1,888	210	1,155	
エアコン	シーズンオフはブレーカーを落とす	5,293	5,138	155	3,420	3,418	2	1,873	
エアコン	帰宅時に毎日消す	5,293	4,193	1,100	3,420	2,672	748	1,873	
電気ポット	保温設定温度を下げる	652	551	101	381	356	25	271	
電気ポット	帰宅時にコンセントを抜く	652	393	259	381	307	74	271	
電子レンジ	帰宅時にコンセントを抜く	383	367	16	285	285	0	98	
冷蔵庫	ものを詰め込みすぎない	1,235	1,191	44	491	491	0	744	
冷蔵庫	冬季は設定温度を強から中へ変更する	1,235	1,173	62	491	491	0	744	
冷蔵庫	壁から適当な間隔をあけて設置する	1,235	1,190	45	491	491	0	744	
冷蔵庫	開けている時間を減らす(20秒から10秒に減らす)	1,235	1,229	6	491	491	0	744	
冷蔵庫	無駄な開閉をしない	1,235	1,225	10	491	491	0	744	

(注)削減電力量は標準的な研究室における量です。

●● 環境配慮行動マニュアルの総合的な効果見込み

総合的な削減効果の見込みは、図4の通り、1) 個人の努力により、1人当たり178kWh/年（全学電力使用量の1.8%）、2) 研究室の努力により、1人当たり620kWh/年（全学電力使用量の6.2%）となることがわかりました。これらの行動により全学で8.0%の電力削減を見込むことができます。さらに機器更新の

際に省エネルギータイプの物を選ぶことで、削減率はさらに3%アップし、全体として11%まで上げることが可能ということになります。これらの試算をもとに、京都大学では、構成員の環境配慮行動によりCO₂を5年間で5%削減することを目指しています。

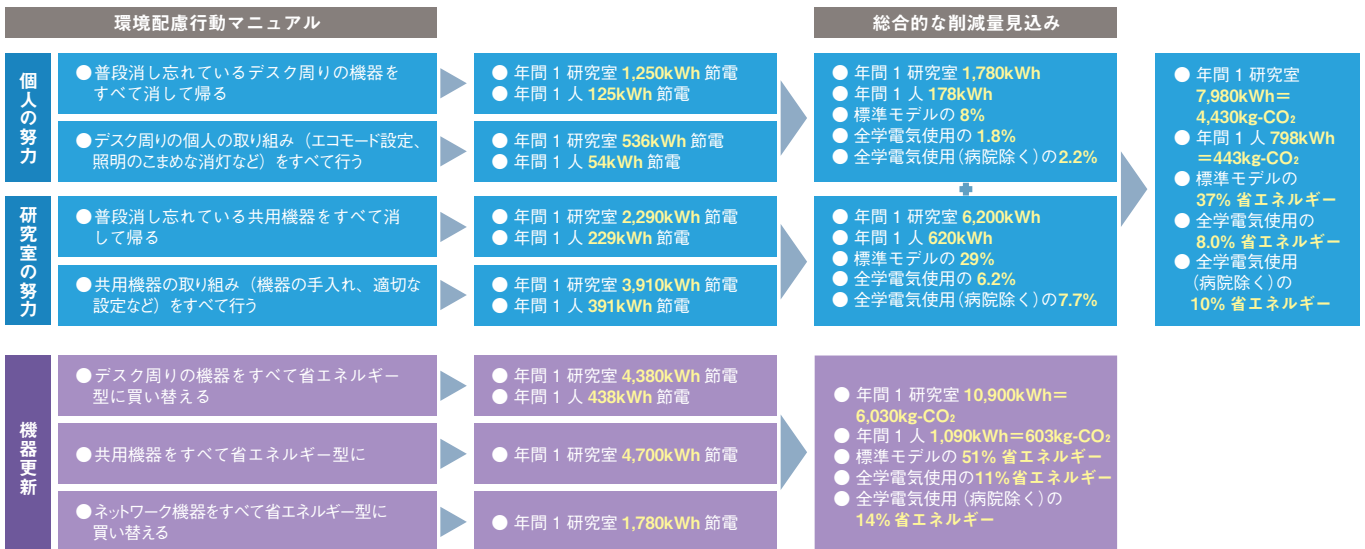


図4 環境配慮行動マニュアルの効果見込み

●● 環境配慮行動マニュアルの活用

環境配慮行動マニュアルにもとづき、すべての構成員が行動を起こすことで、研究のアクティビティを落とすことなく11%の省エネを達成できることがわかりました。この環境行

動マニュアルを全研究室に配布し、啓発活動を続けています。



● 今後の課題（マニュアルについて）

今回作成したマニュアルについては、以下のような課題があります。

- 1) 「環境行動配慮マニュアル(研究室脱温暖化編)」の配布等、普及・啓発…日めくり形式にして各研究室へ配布し、実践を呼びかける。その他にも、普及・啓発に努める。
- 2) 「エコタップ」など、効果的な省エネ支援装置の普及…電気機

器の消し忘れ防止のための「エコタップ」等、比較的安価で効果的な省エネ支援装置を取りまとめ、その導入を進める。

- 3) 機器更新時に「省エネルギー機器」選択を促す判断材料(マニュアル)の提供…機器更新時に、省エネルギー効果(ランニングコストの低減を含む)も見込んで製品価格の比較を行うように促す。そのための判断材料となる情報を取りまとめ、提供する。

● 今後の課題（エネルギー・温室効果ガス対策について）

また、エネルギー・温室効果ガス対策については、以下のような課題について、取り組みを進める予定です。

- ① 標準モデル研究室(文理系を問わない)でカバーできない施設・用途(事務関係、理系を中心とした高エネルギー消費装置、講義室や廊下等の共用部・学部生の施設、メディアセンターや図書館等)に対する削減シナリオを立案する。

- ② ①の結果もふまえて、いくつかの削減シナリオ・目標値を提示し、構成員の意向を調査し、トップダウン・ボトムアップ(訪問調査を予定)の双方参加型により、温室効果ガス削減にむけた京都大学の考え方・目標値及び対策の立案を目指す。

この特集は平成18年度総長裁量経費プロジェクト「学内の温暖化・循環対策事業の設計及び運用マニュアル・教材の作成」をもとに作成しました。

CO₂排出量0.4%増加（前年度比）

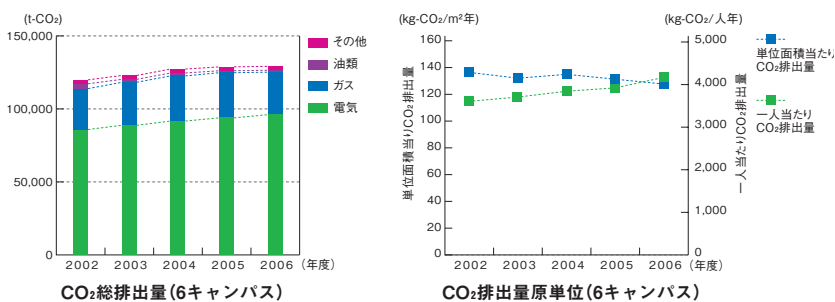


図5 京都大学のCO₂排出量

2006年度、京都大学では、年間約14万トンのCO₂を排出しました。

総排出量は増加しています。単位面積当たり排出量は減少に転じていますが、一人当たり排出量は引き続き増加しています。

構成員一人当たり排出量は約4,200kgとなり、家庭生活における一人当たり平均排出量(1,300kg)の約3倍に相当します。

2007年度、京都大学では、単位面積当たり排出量を前年比1%削減、総量は極力抑えることを目標としました。

安全・適正な化学物質管理にむけて

教育・研究機関である大学では、実に様々な化学物質が使用されています。しかし、その保管・使用の全容はこれまで十分に把握されておらず、環境マネジメント上のリスク要因となっていました。京都大学では、「安全」と「適正」をキーワードに、化学物質管理上の問題点の把握と改善に努めています。化学物質管理システム運営委員会委員長の木下知己先生にお話を伺いました。

安全で適正な化学物質の管理を目指して

大学等の教育・研究機関で使用、保管されている化学物質は、かつては、社会から例外的に寛容に接遇され、事実上、法規制も厳しく適用されずにきました。企業に比べて、使用量が少なく、使用する者が専門家またはそれに準ずる者との認識に主に基づいていました。しかし、“公害問題”や“地球環境問題”が化学物質に起因し、しかも不特定多数の微量の化学物質の蓄積が問題として明るみに出るに至り、社会の認識も変わりました。化学物質の大部分は有害性や危険性の検証がまったく行われていない状況が続く中で、教育・研究機関において使用される化学物質は多種多様で、新規化学物質が絶えず増加していることや、非定常的作業が多く、しかも、取扱者の多くは必ずしも専門家と呼べないことなどから、企業に比べて、むしろ、潜在的リスクがはるかに高いと考えられるようになったためです。こうした状況下で、教育・研究機関に対して、化学物質に関する法規制の遵守、説明責任・情報公開、安全・適正管理が、国内外を問わず社会の要請となってきました。特に大学等には、社会の模範となる化学物質の安全・適正管理、化学物質の安全・適正管理の意識をもった卒業生の育成が望まれています。その具体策の一つとして、保有化学物質全容の随時把握システムの構築が挙げられます。

京都大学におけるかつての化学物質管理は、基本的に個々の研究室に任されており、総合的な視野に基づく把握が困難でした。上記のような社会的要請の中で、京都大学では、化学物質の安全・適正管理の必要性を実感した化学物質を取り扱う研究者が中心

になって、教育・研究機関にふさわしい化学物質の管理システムの構築にむけた模索が始まりました。こうして、京都大学化学物質管理システム (Kyoto University Chemicals Registration System:KUCRS “ククルス”) が誕生しました。

このような化学物質の安全・適正管理の考え方が、しだいに全学各部局の研究室に受け入れられ、大学の総意となり、今日の大規模な全学一元の総合的管理システムに発展してきました (表6)。

表6 京都大学化学物質管理に関する主な動き

2002年	● 工学研究科において化学物質管理システム [KECRS] がスタート
2004年	● 全学的に [KUCRS] のシステムを導入 ● 化学薬品・高圧ガスの登録開始
2005年	● 不用品の登録開始
2006年	● 毒物・劇物の登録開始 ● KUCRSを利用した有機廃液の外部委託処理開始(宇治)
2007年2月	● 化学物質管理規定の制定・施行
2007年3月	● 端末設置作業の終了
2007年4月	● 常用劇物の登録の開始
現在準備中	● 固形廃棄物の登録 ● KYS・KMSによって処理される有機・無機廃液の登録



●● 京都大学の化学物質管理の仕組み

現在の京都大学の化学物質管理の仕組みは、管理規則、管理ツール（システム）と運営組織の三つの基盤の上に成り立っています。

① 管理規則

京都大学化学物質管理規程、同実施要項、化学物質管理の手引き、及びKUCRSによる化学物質の取得から廃棄までの登録・管理の流れ(図9)の4点から構成されており、2007年2月5日に制定、施行されました。いずれも、KUCRSに加入している全部局利用者の意向が反映されたものです。従来は、毒物及び劇物だけを対象とした毒物及び劇物管理規程のみでしたが、この規程が廃止され、「教育・研究に用いられるすべての化学物質」を対象とし、「学内でこれらを取り扱うすべての人」に関わる総合管理規則となりました。この管理規程に付随して、特殊な化学物質類の管理の手引き類も、利用者の意向に基づいて、順次、定められつつあります。全国の教育・研究機関における化学物質の総合管理規則の最初の例となるもので、他大学等から多くの問い合わせ等が寄せられています。対象が「教育・研究に用いられるすべての化学物質」と広範囲となっている点も、実際の利用者の長年の意向に基づいています。

●● KUCRSの導入経過

KUCRSは、2002年2月に工学研究科化学系研究室における自発的な導入試行に端を発します。市販システムを教育・研究機関用に大幅に改良し、パイロットシステムでの実使用試行改良を経て、約半年後、桂キャンパス移転を前

② 管理ツール（システム）

KUCRSは、Web利用の一元管理システムです。2002年の初めに、工学研究科化学系で教職員により自発的に構築が始まって以来、利用者の要望に沿って半年ごとの大幅な改良を重ねた柔軟性に富んだ独自性の高いものです。化学物質管理の労力、時間を軽減するもので、教育・研究基盤としても欠かせないものとなっています。KUCRSを基本とする化学物質管理システムが、全国の多くの教育・研究機関に導入され、さらに増えつつあります。

③ 運営組織

京都大学化学物質管理システム(KUCRS)運営委員会が、化学物質管理及びKUCRSの運営の中心となり、環境安全衛生部環境安全衛生課安全計画グループがその事務的な支援、補助を担当しています。技術的な維持支援等は外部企業に依頼しています。これら三者の協力により、利用者への便宜を図っています。KUCRS運営委員会には、全学18部局から運営委員が参加し、毎月会議が開催され、ここでも利用者の意向、要望等が反映されています。

にした工学研究科化学系全研究室と電気系研究室に受け入れられ、導入されました。当時、“KECRS”と呼ばれたこのシステムにより、系全体の積極的協力もあり、化学物質の総保有量が、初めて、随時、正確に、しかも簡便に把握で

きるようになりました。当時、非常に多量の化学物質保有が判明しましたが、労力、時間をかけることなく、不用物(全保有量の約半分)の登録・搬出処理が円滑に実行され、その威力が実証されました。

この種のシステムでは、化学物質の登録には、各研究室の協力が不可欠ですが、工学研究科化学系では、汎用有機溶剤類についての登録率が100%に達していることが、早い時期に、実際に確かめられました。その後、2003年夏に工学研究科が移転した桂キャンパスでは、実験廃液のKUCRSによる日常的な登録・搬出処理が順調に機能しています。2006年からは宇治キャンパスで、2007年からは吉田キャンパスの一部でも、同様の処理が行われています。

工学研究科化学系で始められた「不用薬品」のKUCRSへの登録・搬出処理は、その後、2005年から全学に適用され、各部局単位で頻繁に実施され、2006年度には、約2トン余りが処理されました。

2005年ようやく全学に展開されたKUCRSは、2年間にわたり積極的に全学研究室への導入が進められ、2006年度末には、化学物質を使用中の全学のほぼすべての研究室に導入され、総端末数は700台を超えました。全学展開とともに、毒物・劇物の登録・管理に活用され、それまで研究室個別に管理されていた記録が一元化され、各種調査にも活用されるようになりました。

2007年2月の化学物質管理規程の制定、施行とともに、KUCRS加入が義務化され、未加入の研究室解消が間近になりました。また、利用者の要望で定められました独自の分類である「常用劇物」の申請受付も始まり、2007年度には、固形実験廃棄物類の登録・管理、実験廃液のKYS・KMS学内処理分の登録に基づく処理への利用にむけた準備が進められています。

● KUCRS の特徴

KUCRSは、独自のシステムで、その主な特徴は次のように要約できます。

- (1) 化学物質管理の労力、時間を節減する教育・研究活動の支援ツールです。
- (2) 教育・研究基盤として、欠かせないシステムです。
- (3) 学内LAN(KUINS)を利用した化学物質を一元管理するWebシステムです。
- (4) 極めて柔軟性、拡張性に富んでいます。
利用者の要望、意向を反映し、絶えず、改良が続けられています。

- (5) 基本は個数本数管理です。毒物・劇物は重量管理されています。
毒物・劇物以外は、取得時に登録し、使い終わった時に在庫手続きをします。
- (6) 徹底的な簡素化、効率化が図られています。
バーコードシステム、入力2画面を備えています。不用薬品には黄色ラベル、それ以外は白色ラベルを使用し、わかりやすく区分しています。
- (7) 豊富な化学物質データベースを備え常に拡張中です。
- (8) 登録データは多重システムで保護されています。
- (9) 登録データの信頼性のため、検証されています。
- (10) 登録データの多種多様の検索・集計機能を備えています。



● 2006年度の計画と達成度

KUCRS運営委員会では、毎年度、課題・事業計画をたて、それらを基に実行に努めています。2006年度は「KUCRSの基盤構築年」と位置づけ実現に努力しました。主な課題、事業計画と達成度の概略は次の通りです。

(1) 化学物質の総合管理規則の制定

当初の予定より遅くなりましたが、2007年2月5日に制定、施行されました。

(2) KUCRSのシステムの基盤整備

- ① 加入促進：2005年度末に未加入研究室数は、約130と推定されました。2006年度に、118台の端末が新設され、全学27部局に行き渡り、化学物質を使用中のほとんどの研究室(部署)へ導入されたこととなります(総端末数：約700台)。
- ② 登録促進：2007年1月に保有量の調査を兼ねて、高圧ガスの登録促進を図り、総登録量が2年前の実地調査時の値を約10%上回り、全学でほぼすべての高圧ガスの登録が達成されたと判断されるに至りました。毒物・劇物のKUCRSによる重量管理、不用薬品のKUCRSへの登録による搬出処理も本格的に開始されました。また、桂キャンパスに続いて宇治キャンパスでも、実験有機廃液の登録に基づく外部委託処理も始まり、順調に運用されています。固形実験廃棄物の登録・管理は、2007年度からに延期されました。

- ③ システムの整備：入力、検索、集計に関する2006年度各種整備計画が実施され完了しました。

(3) 運営体制の整備

KUCRS運営委員会用務の支援・補助担当者がようやく最低必要数確保され、運営体制の整備が進められました。

(4) 化学物質の安全・適正管理にむけたKUCRSの活用

- ① 不用薬品類の登録・搬出処理への活用
化学物質保有量の削減のため、不用薬品類の登録・搬出処理が、頻繁に実施され始めました。2006年度1年間で約2トン余りが搬出処理されました。
- ② 高圧ガス管理の安全・適正化への活用
全学的な高圧ガス管理の安全・適正化事業が開始され、是正計画の策定にKUCRS登録データが活用されています。
- ③ 特別健康診断の実施への活用
特定の化学物質を多量に使用する研究室を、KUCRSを利用して抽出し、特別健康診断の重点的な対象とする試みが始まりました。

(5) 各種広報活動

KUCRS説明・講習会は、2006年度春季(5～6月)5回、12月に4回開催され、合わせて1750名(主に教職員)が参加しました。前年度に比べ、約1.8倍に増加しました。これらの機会でも、利用者の要望等が積極的に反映されています。KUCRSニュースレターは、全学の教職員に毎月2回配信され続けています。

● 問題点と今後の課題

京都大学では、KUCRSがようやく全学に展開され、化学物質の安全・適正管理にむけて活用される用意が整ったところです。KUCRSのこれまでの約5年間

の運用から、教育・研究機関における化学物質の安全・適正管理にむけた取り組みには、次のような問題点、課題が挙げられます。

(1) 持続可能な実効的 KUCRS 運営体制の確立

化学物質管理システムは、単に事務的、機械的に運用することが困難なシステムです。システムの全構成員、特に化学物質を実際に取扱っている使用者の理解と協力が不可欠です。

すべての現場(研究室)における化学物質の安全・適正管理に関する理解、認識が必要です。システムの運用は、とくに、現場の教職員の協力抜きには考えられません。

幸い、KUCRSは全利用者の意向に基づき運営されて来ました。未加入の化学物質使用研究室(若干数)の加入が待たれます。

(2) 化学物質保有の実態把握

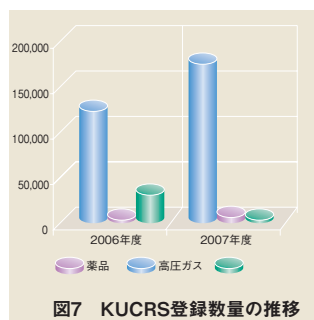
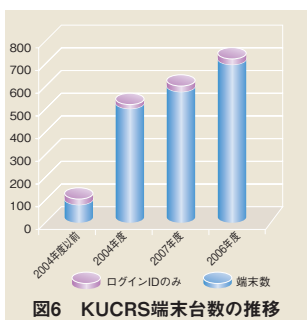
化学物質管理システムは、その登録データが実態を反映したものであり、それが信頼され、活用されて初めて存在意義があることは言うまでもありません。そのためには、次のような点が満たされる必要があります。

- ① 化学物質を使用するすべての研究室(部署)の加入
- ② 保有対象化学物質のすべての登録
- ③ 登録データの検証：登録率の確認

本学では、現在、上記②にむけて、③を全学的に検証中です。

(3) 教育・研究機関での化学物質の総合管理のあり方

化学物質に関する現行の法規制、管理の仕方は、かなりが企業を想定したもので、教育・研究機関にそぐわない点が多々あります。教育・研究機関に適した安全管理のあり方の再検討が急務です。化学物質総合管理学の必要性も叫ばれています。



(4) 全国の教育・研究機関の連携化

上記(3)とも密接に関連しますが、化学物質管理に関わる問題点の多くは、一大学のみの問題点ではなく、全国の教育・研究機関に共通したものです。全国の教育・研究機関が連携し、情報・意向交換をしながら協力で問題解決にあたる必要があります。環境問題、廃棄物等を取り扱う全国的組織はありますが、根本的な化学物質の安全・適正管理に及ばない状況が続く中で、実質的な連携活動を即刻始めることが必要な時期を迎えています。京都大学はその準備作業に着手しています。

現在、以上のような問題点を抱えていますが、教育・研究機関における化学物質の安全・適正管理は避けられない重要課題です。そのためには、KUCRSのような化学物質管理システムが化学物質の管理の労力、時間を軽減することができる有効なツールであり、教育・研究の基盤としても欠かせない効率的なシステムであることが、これまでの運用実績からも明らかになっています。

化学物質排出量は増加傾向

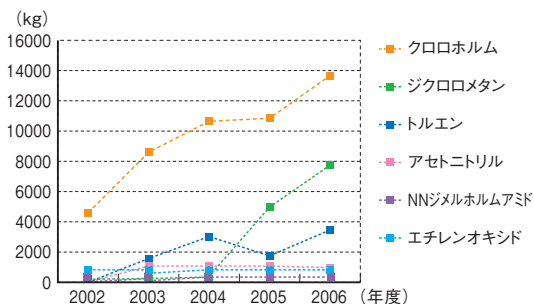


図8 京都大学の化学物質(PRTR法対象物質)排出量

京都大学の化学物質(PRTR法対象物質)排出量は増加傾向にあります。特に、クロロホルムとジクロロメタンの排出量の伸びが目立ちます。(注) 図8は、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)に基づく報告値をグラフ化したものです

KUCRS を中心とした京都大学の化学物質管理

京都大学における化学物質管理の概要を表したのが、図9です。

MSDSで有害性や取り扱い上の注意点を調査した上で化学物質を取得（購入）し、速やかに名称や数量等をKUCRSに入庫登録します。通常の化学物質は原則として容器単位での管理になっているので、容器内の物質をすべて使い終わったときに使用済みの記録をします（KUCRSでは出庫登録と呼んでいます）。毒劇物に関しては、毒性が高いため、専用の施設できる保管庫に保管し、使用すごとに使用量を記録していきます（容器単位ではなく、重量単位で出庫するという手続きです）。この記録は、使用後でも保存されているので、過去の使用履歴も簡単に調査できます。データはハードディスク4台、DATテープにそれぞれ保存されており、ディスクトラブルを極力回避するものです。

近年、京都大学では不用薬品の問題がクローズアップされてきました。元来、薬品は使用するまで保管していればよいという考えがありましたが、長期保管によってラベルが剥がれたりして、内容物が不明な薬品が多く見られるようになりました。内容物が不明ですと安全な廃棄はできず、

高額な分析費用が必要になります。また教員の異動に伴い、前任者の使用していた薬品が保管されている場合もあります。後任者の研究には全く関連のない薬品は、そのまま保管されることとなりますが、このような薬品はスペースを無駄にするだけでなく、管理も不十分になりがちです。危険物は、保管しておくこと自体危険であり、保管量も規制されています。このような状況から、使用する見込みのない薬品は、保管しておくことによるリスクが問題であるという認識になり、不用薬品として安全・適正に廃棄されるようになりました。

この不用薬品もKUCRSに登録した後に申請・許可を得る制度となっています。その他、廃液や固体の実験廃棄物もこのKUCRSを利用して処理手続きを行う準備が進められています。利用者の利便性を図るとともに、処理手続きに関わる労力、時間をなるべく軽減するため、化学物質の取得から廃棄に至るまでをKUCRSを活用した一元的な簡便な管理が目指されています。これは、有効な環境安全マネジメントシステムの強力なツールにもなるものと期待されます。

化学薬品	取得(購入)	登録	保管・使用		使用終了・廃棄	
	MSDS調査	KUCRS 入庫登録	KUCRS 重量管理	施設保管庫等 による保管	KUCRS 出庫手続	不用薬品等 登録・処理
毒物				毒薬専用の 施設保管庫等		
劇物 (常用劇物以外)				劇薬専用の 施設保管庫等		
劇物 (常用劇物: 承認されたもの)		箱単位の 登録可		劇薬専用の 施設保管庫等		
危険物						
通常の薬品		箱単位の 登録可 (キット類等)				
高圧ガス		(容器自体の 管理も含む)				

図9 KUCRSによる化学物質の取得から廃棄までの登録・廃棄の流れ

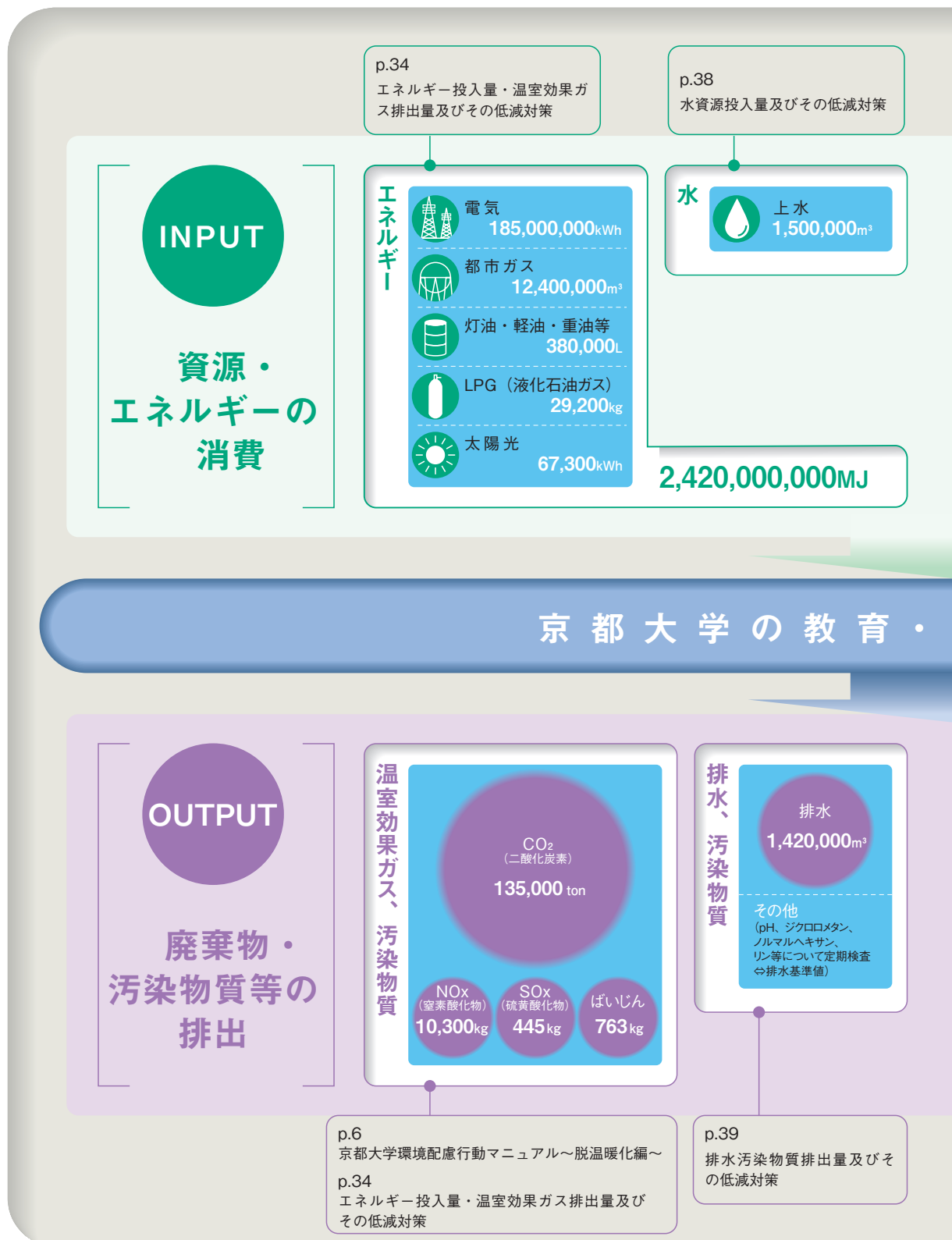


図10 京都大学の環境負荷／環境問題への貢献

p.12
安全・適正な化学物質管理にむけて

化学物質

- PRTR 法届出対象物質
- その他管理対象物質
- その他

p.40
コピー用紙購入量及びその低減対策

その他の資源

- コピー用紙 392 ton (A4 換算 1 億枚)
- トイレトペーパー
- その他紙製品
- OA 機器、実験機器
- 生活系消耗品等

そのほか交通・移動／工事（建物）など

環境問題への貢献

教職員・学生

- 環境に直接・間接的に関係する研究
- 環境・安全教育
- 社会貢献活動、コミュニケーション

p.26
環境に配慮した教育・研究・社会貢献活動の状況

p.43
環境コミュニケーションの状況

- 研究成果の社会への還元
- 人材育成を通じた社会への貢献
- 国際協力

p.26
環境に配慮した教育・研究・社会貢献活動の状況

p.43
環境コミュニケーションの推進

研究・社会貢献活動

化学物質の環境排出量

PRTR 法届出対象物質
26,600kg

p.12
安全・適正な化学物質管理にむけて

廃棄物

- 紙類 1140ton
- 事業系一般ごみ 1930ton
- 廃油、廃酸、廃アルカリ、汚泥、感染性*、廃石綿*、その他 624ton
- うち一部学内処理 412ton
- プラスチック・ガラス・金属屑他 2300ton

p.36
廃棄物等排出量及びその低減対策

～ 2006 年度の Input と Output で見る～

京都大学は、2006年度、環境配慮活動に関する五つの柱を打ち出しました。ここでは、京都大学の環境マネジメントシステムに関する最新の活動について紹介します。

環境管理体制の構築

京都大学として初めての環境報告書が昨年公表されました。それに伴い、環境負荷データの整備の進展や、関係者の意識の変化といったことが起こる一方で、環境目標の設定などを含むPDCA (Plan/Do/Check/Action) サイクル確立の遅れが指摘されるようになってきました。京都大学環境報告書2006ステークホルダー委員会からも「環境マネジメントシステムを構築し、PDCAサイクル及び

運営体制を明確にすること」との提言を受けています。そこで、京都大学では、京都大学らしい環境マネジメントシステムの確立を目的とした「環境目標管理システム推進検討ワーキンググループ」(以下、EMS-WGという)を設置しました(図11参照)。環境マネジメントを推進するためには、全学と部局レベルでの取り組みが必要であり、また目標計画設定と運用の両方が求められることから、EMS-WGは

大部局・事業所の研究科長や実務担当者、また文理系の環境関連研究者を含む23名の混成チーム(代表:大寫幸一郎環境安全保健機構長)としています。まずは全学的な見地から、実務的に展開可能な環境目標と実施計画を立案することを目指しました。

また、環境マネジメントシステム構築を担当する事務組織として、環境安全衛生部を新たに立ち上げています。

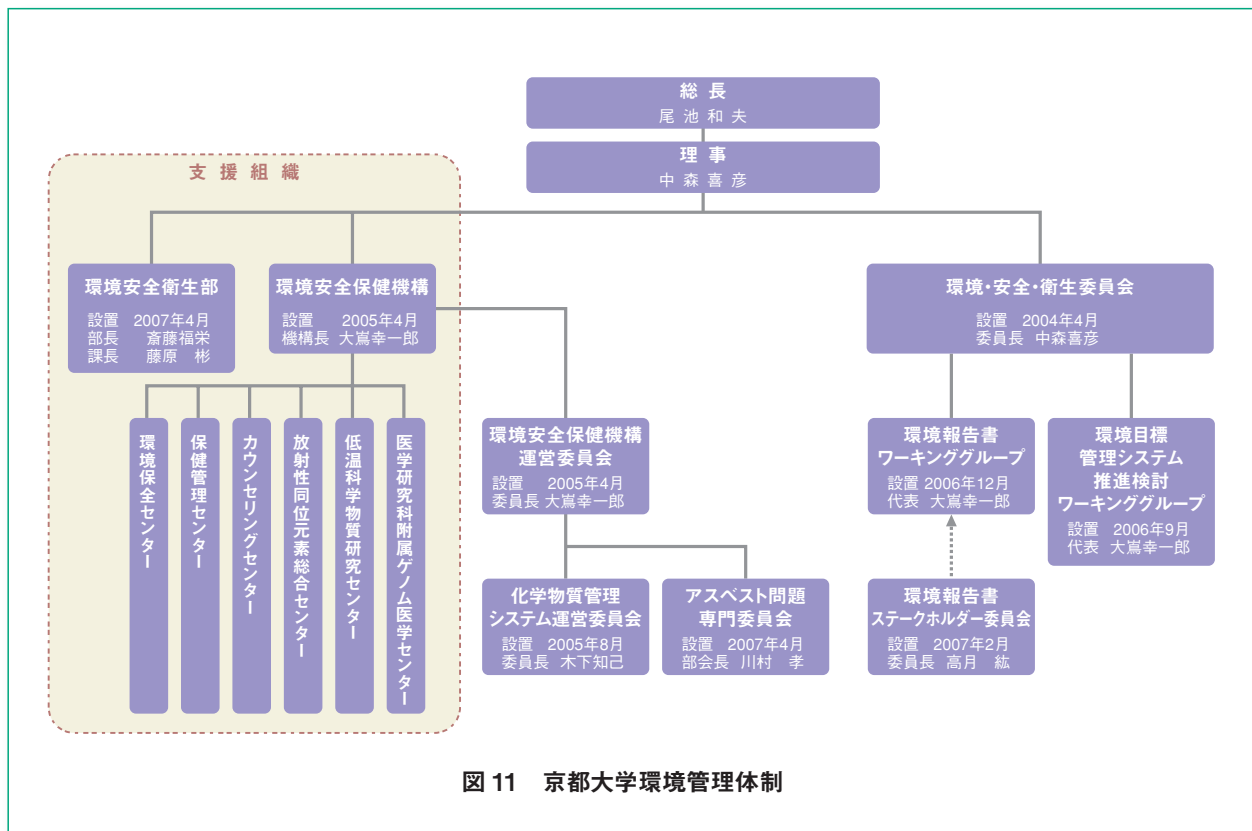


図11 京都大学環境管理体制



目標・目的・実施計画の立案

EMS-WGでは、整備されつつある環境負荷データを利用して、環境側面（環境に影響を与える事業活動の要素）を抽出することから取り組みました。しかし、大学では様々な活動が行われており、すべての環境側面を定量的に把握することは容易ではありません。そこで、優先的に取り組むべき環境側面として発生の可能性及び環境影響を勘案したうえで、次の5点を打ち出しました。

1. 環境側面全体の環境情報を継続的に把握・検証

学内環境負荷データの整備が進んだとはいえ、信頼性の点においてまだ不十分な面があります。特に信頼性を高めるべき化学物質と廃棄物のデータ検証を進めます。

2. エネルギー使用量と温室効果ガス排出量の削減

温室効果ガスは、その影響や社会的責任、社会的背景を考慮して最優先課題に位置付けました。

3. 廃棄物による環境負荷の低減

廃棄物・リサイクル対策は構成員の環境意識環境に与える影響が大きく、また大学の管理体制が十分に確立されていないため、将来的な方策の理念を見据えたうえで対策を進めることにしました。

4. 化学物質の安全・適正管理の推進

化学物質管理システム(KUCRS)の加入率100%を目指すとともに、環境負荷低減計画の検討を推進します。

5. 環境に関するコミュニケーションの推進

環境安全教育のカリキュラム化を推進するとともに、教職員向けコミュニケーション体制を構築します。

以上の5点及びその他の環境側面について、図12のようにコンセプトを整理したうえで具体的な目的・目標を審議しました。その結果が表8です。これらの計画に基づいて2007年度は環境活動を展開していきます。

	安全項目	環境項目
があるもの (法的)基準	1 環境基準対応型 (ハードル型)	3 最善技術対応型 (トップランナー型)
がないもの (法的)基準	2 危機管理型 (リスクマネジメント型)	4 理念誘導型 (バックキャスト型)
	5 情報収集(初期調査)段階	

図12 目標設定における考え方

1.環境基準対応型(ハードル型)

- ①環境基準等が定められている項目については、この達成のための各種排出基準値を遵守する
- ②作業環境としての配慮が必要な項目については、該当基準値を遵守する
- ③環境基準・作業環境基準等が未設定の項目については、自主的基準値を設定し、これの達成を目標化し、遵守する

2.危機管理型(リスクマネジメント型)

- ①有害物質を高濃度を含む可能性のある物の適正管理・処理に係る管理(マニフェスト)体制・目標を設定し、遵守する
- ②有害物質の代替可能性等を検討する
- ③研究や実験、調査等による事故を削減する

3.最善技術対応型(トップランナー型)

- 現時点で技術的・経済的に入手可能な最良技術(BAT)を用いて、環境負荷を削減する

4.理念誘導型(バックキャスト型)

- 国内・国際的動向及び学術的認識に照らして、京都大学にふさわしいあるべき姿(理念)を定め、これを達成するための段階的な中間目標を設定する

5.情報収集(初期調査)段階

- いずれ、1-4の考え方に基づいて目標・計画を立てるべきと考えられるが、現段階ではそのための基礎データがないため、調査が必要と考えられる。

教育・訓練の実施

法令遵守体制がこれまで十分に機能しているとはいえないという反省から、2006年度は環境関連法令の遵守体制整備に焦点を絞って職員の教育を実施しました。法が要求する事項や届出の項目、さらにデータの取り扱い方法について集中的に解説

しました。講習には環境管理担当事務職員など65名が参加しました。次年度以降は事務担当職員のほか、廃棄物管理担当者等、業務の幅を広げた講習を計画しています。

2006年度環境行動計画の成果と2007年度環境行動計画

表7 2006年度環境行動計画の成果

「環境報告書2006」記載事項			2006年度実施事項または実施できなかった理由
方針	目標	計画	
環境マネジメントシステムの確立	環境マネジメントシステムの構築	京都大学にふさわしい環境管理システムの体制を立案する。	環境目標管理システム推進検討ワーキンググループを設置した。→20ページ
	環境データ信頼性の向上	信頼性の高いデータ収集体制及びデータの一元化を確立する。	データ取り扱い手順書を作成した。→36ページ
			部局事務担当者対象の講習を実施した。→21ページ
環境監査の実施	内部監査員養成マニュアルを整備する。	廃棄物排出データを検証するとともに、委託業者情報や工事に伴う廃棄物量データを新たに収集した。→36ページ 京都大学化学物質管理システム(KUCRS)講習会を開催し、入力端末機の全研究室配備を図った。→12ページ 本年度はPDCAサイクルのPD部分に注力し、CA部分は2007年度に取り組むこととした。	
事業活動における環境負荷の低減	エネルギー使用量/温室効果ガス排出量の削減	エネルギーマネジメント委員会を設け、省エネルギーの具体的な方策を検討・立案する。「京都市地球温暖化防止条例」に対応して、温室効果ガス排出量の削減にむけた具体的な方策を検討・立案する。	エネルギーマネジメント委員会及び省エネルギーワーキンググループを組織し、全学方針を立案した。→34ページ 環境配慮行動マニュアル～研究室脱温暖化編～を作成した。→6ページ 学術情報メディアセンターなどで省エネルギーを推進した。→34ページ
	コピー紙使用量の削減	コピー紙両面利用の啓発活動を行い、推進を図る。	コピー用紙減量診断を実施した。→40ページ
	水使用量の削減	節水の呼びかけ、水の効率的利用に配慮した設備の導入を図る。漏水及び赤水対策として年次的に給水管の更新を計画・実施する。	水の無駄使いを防ぐ活動を行った。→38ページ
	廃棄物排出量の削減(廃棄物再生率の向上)	「京都大学における廃棄物の取扱いについて」に基づく教育を推進する。 生活系廃棄物の発生量削減・リサイクル率向上計画を立案する。 焼却処分されている機密書類等を古紙に再生するシステムを検討する。 新聞、雑誌等の購入を見直し、削減を図る。 有機廃棄物の循環資源化計画を立案する。	廃棄物事務担当者対象の講習を実施した。→36ページ
			紙、プラスチックを当面のターゲットとし、基礎資料を整備した。→36ページ
			(計画を見直し、紙全体をターゲットとした運動を2007年度に取り組むこととした。)
	大気汚染物質排出量の削減	建物改修・修繕における重油焚きボイラーの都市ガスボイラー等への切り替えを行う。	重油焚きボイラーを2台廃止した。
		有機実験廃液の分解処理のための最適運転に努める。	有機実験廃液の分解処理のための最適運転に努めた。
	排水汚染物質排出量の削減	適切な有機溶媒改修装置導入の推進を行う	環境報告書等を通じて呼びかけを進めた。
		無機実験廃液の分解処理のための最適運転に努める。 油分流出防止等の対策事項の徹底及び改善策を検討する。	無機実験廃液の分解処理のための最適運転に努めた。 食堂排水からのノルマルヘキサン抽出物質低減の指導及び改修予算要求を行った。→39ページ
	化学物質管理体制の確立	京都大学化学物質管理システム(KUCRS)の普及(講習会の開催等)・充実(入力端末機増設)を図る。 PRTR法対象物質の環境排出量(大気・下水)の低減計画を立案する。 実験廃液処理教育(指導員講習会・施設見学)を実施する。 「京都大学毒物及び劇物管理規程」に代わって「京都大学化学物質等管理規程」を制定する。	京都大学化学物質管理システム(KUCRS)講習会を開催し、入力端末機の全研究室配備を図った。→12ページ
			廃試薬のKUCRSによる管理を進めた。→12ページ
高圧ガス、危険物保管量を把握した。→12ページ			
化学物質全体の保有・使用量、使用・保管状態の把握が優先と判断し、データの把握に努めた。 実験廃液処理教育(指導員講習会・施設見学)を実施した。			
グリーン調達	2006年度京都大学環境物品等調達方針を定め、特定調達物品の調達率100%達成に努める。	2006年度京都大学環境物品等調達方針を定め、特定調達物品の調達率100%を達成した。→40ページ	
アスベスト対策	実験機器や設備機器等に含まれているアスベストについて対策を検討する等適正な対処を継続する。	実験機器や設備機器等に含まれているアスベストについて、管理指針の作成に取りかかるとともに、特定部局での管理を行った。→41ページ	
地域等における環境改善への貢献	全構成員に対する環境教育・コミュニケーションの実施	「京都大学環境報告書2006」を全構成員に周知する。	「京都大学環境報告書2006」をホームページに公表するとともに、ダイジェスト版を全構成員に配布した。
		「京都大学安全衛生管理指針(標準)」に基づく教育を推進する。	事務担当者対象の教育を実施した。→21ページ
	学生に対する環境教育の実施	新たに環境に関する科目の開講を推進する。	新たに環境安全学を開講した。→31ページ
公開講座等の実施	環境に関する講座の開催を働きかける。	環境報告書公開記念シンポジウムを開催した。→43ページ	

PDCA：環境管理の基本といわれるPlan, Do, Check, Action
KUCRS：京都大学化学物質管理システム

表8 2007年度環境行動計画

方針	目的	中長期目標・計画	2007年度目標	2007年度実施計画	目標設定の考え方		
環境マネジメントシステムの確立	京都大学にふさわしい環境マネジメントシステムを構築し、本学の環境憲章を遵守し、大学としての社会的責任を果たす	全構成員への働きかけ(教育や情報・意識共有)を順次進め、全構成員を対象とし、環境目標(できる限り数値目標を含む)・中長期策、PDCAサイクルを含む環境管理システムを構築する	基礎データが得られる環境側面について環境目標・中長期策を制定し、それ以外については基礎データを収集するPDCAサイクルの体制を立案する	●環境目標管理システム推進WGを中心に議論し、作業を進める ●環境マネジメント委員会(仮称)を設置する	4		
	環境側面について、環境マネジメントシステム構築・運営に資する、信頼性の高い情報・データを、継続的に把握する	主要な環境負荷や貢献に関するデータを継続的に収集し、検証する仕組みを構築する	データ収集・検証システムの確立を推進する	●データ取り扱い手順書を改定し、部局事務担当者対象の周知を図る ●データ収集・検証システムのあり方を検討する	4 5		
			廃棄物データの調査・検証を行う	●3人が3日程度かけて、廃棄物データの収集方法の調査・検証を行い、信頼性向上の方策を検討する	5		
			温室効果ガスの把握を進める	●3人が2日程度かけてCO ₂ 以外の温室効果ガスの把握を進める	5		
事業活動における環境負荷の低減	エネルギー使用量／温室効果ガス排出量を削減し、脱温暖化を目指す	施設・設備改善などのハード対応により単位面積あたりエネルギー消費量・温室効果ガス排出量を毎年1%以上削減する	施設・設備改善などのハード対応により単位面積あたりエネルギー消費量・二酸化炭素排出量原単位を前年比1%以上削減する	●全学エネルギー管理・運営体制を整備する ●エネルギー計量システムの設置を推進する ●環境に優しいエネルギーの購入と環境に優しい製品購入を検討する ●建物の省エネルギー化とESCOなどの導入を図る	3		
		構成員への啓発活動などのソフト対応により単位面積あたりエネルギー消費量・温室効果ガス排出量を5年間で5%削減する	研究室を主なターゲットとした構成員への啓発活動により、単位面積あたりエネルギー消費量・温室効果ガス排出量を5年間で5%削減する	●環境配慮行動マニュアル(研究室脱温暖化編)を全研究室へ配布し、構成員全参加型の脱温暖化行動を促す ●実験機器や共用スペースに対する削減シナリオを立案する ●廃食用油(食堂から排出される)のバイオディーゼル化に関する導入実験を行う	5 3		
	化学物質を安全・適正に管理し、また、その負荷量を低減すると同時に、リスク管理体制を確立し、事故等の削減を目指す	化学物質の安全・適正な管理システムの維持向上を図るKUCRS加入率については、100%を目指す化学物質による負荷低減のため、目標・計画を定めるリスク管理のため、目標・計画を定め、その達成を目指す	化学物質に関する規制等を遵守する体制を充実する	●KUCRS登録データの検証を行う	1		
			化学物質に関するデータ収集・管理システム構築に向けて、KUCRSへの加入率100%を目指す	●2人が3日程度かけて、KUCRS活用状況を調査し、活用策を検討する ●KUCRSへの登録を呼びかける	2		
			環境管理に関する指標を検討する	●環境管理に関する指標及びその計量(情報収集)体制を検討する ●化学物質管理と建物管理を統合した環境管理を検討する	2		
	廃棄物による環境負荷を低減する	目標・中長期策(計画)を制定し、計画を実施する再生可能資源に由来する廃棄物は、直接埋立・焼却の徹底回避、再生・エネルギー利用100%を目指す枯渇性資源に由来する廃棄物は、使用・排出抑制を第一目標とし、次に再生・エネルギー利用という段階的方策を目指す	廃棄物負荷低減に関する中長期目標に関する指標を立案する生物由来廃棄物の埋立や単純焼却回避を目指す枯渇性資源由来廃棄物(レジ袋)の発生抑制策を講じる廃食用油のバイオディーゼル化を開始する	●中長期目標を表現する指標及びその計量体制を検討する ●廃食用油(食堂から排出される)のバイオディーゼル化に関する導入実験を行う ●紙の分別回収を徹底する ●枯渇性資源由来の廃棄物対策として、レジ袋削減対策を講じる	4 4 4 4		
			水使用の適正管理を行う	水使用の適正管理を維持する	水の適正管理のあり方を検討する	●水使用状況を調査し、問題を検討する	5
			大気汚染物質排出量を削減する	大気汚染物質の適法・適正管理システムを維持し、また低減を目指す	NOx等の大気汚染物質の適法・適正管理システムを維持すると同時に、排出量低減に努める	●有機・無機実験廃液の分解処理のための最適運転に努める	1
			排水汚染物質排出量を削減する	排水汚染物質の適法・適正管理システムを構築・維持し、また低減を目指す	ノルマルヘキサノ抽出物等の排水汚染物質の適法・適正管理システムを構築・維持すると同時に、排出量低減に努める	●食堂等の改善工事を計画する ●定期的な測定と、異常時の速やかな対応を目指す	1 5
	コピー用紙による環境負荷を低減する	目標・中長期策(計画)を制定し、コピー用紙等の紙資源使用による環境負荷を低減する(再生可能資源として、直接埋立・焼却を回避する)	用紙類の使用・処分実態を把握する用紙利用に伴う環境負荷低減に関する指標を立案する	●対象とする用紙の流入・処分実態について調査し、評価指標及びその計量体制を検討する ●3人が3日程度かけて、コピー用紙減量診断を実施する	5		
	グリーン調達を推進する	グリーン購入を継続し、環境負荷の低い製品購入を行う	特定調達品目は100%の調達率を維持する	●特定調達品目以外の調達を促進する	1 3 5		
	アスベスト対策を進める	アスベストの適切な処理を進める	実験機器や設備機器のアスベスト管理のノウハウを確立・実行する	●実験機器や設備機器のアスベスト処理を検討する ●相談窓口を継続する	2 3		
	地域等における環境改善への貢献	全構成員に対する環境教育・コミュニケーションを実施する	環境安全教育のカリキュラム化や教職員向けの教育等を進め、全構成員に対する環境教育・コミュニケーション体制を構築・運営する	著しい環境側面に従事する職員の教育を実施する	●事務担当者対象の環境教育を実施する ●省エネルギー担当者講習を実施する ●廃棄物管理担当者講習を実施する		
		内外へ環境情報を発信し、理解を深める	発信方法を見直しながら、場合によっては目標・中長期(計画)を制定し、効果的に、環境情報を発信し、理解や協力を求める	教材としても使える環境報告書を、効果的な方法で、学内全構成員及び外部の方に配布するシンポジウムや公開講座等による情報発信を行う	●編集等に工夫を加えた環境報告書を作成し、効果的な配布方法を検討実施する ●シンポジウムや公開講座に関する情報収集・発信を行う		
地域との連携事業を展開する		地域との連携事業を展開する	環境報告書に関するステークホルダー委員会を設置する	●環境報告書に関するステークホルダー委員会を設置する			

京都大学の環境マネジメント活動の歩み

京都大学の環境マネジメント活動は1970年代にさかのぼります。

1960年前後に公害病などが社会問題化していたころ、京都大学では廃棄物の原点処理の原則を掲げ、1974年に有機廃液処理装置、1980年には無機廃液処理装置を設置しました。同時に総合的に環境マネジメントを行うための組織として環境保全センター及び環境保全委員会を設置しました。また、当時問題となっていた水銀汚染問題等に対処するため、実験排水路を整備しています。この時期の活動が現在の京都大学の環境マネジメント活動の基礎となっています。

その後、アスベスト問題等で積極的な対応を行った時期もありましたが、淡々と取り組みを継続する時期が続きます。

環境マネジメント活動が再び活発化する契機となったのが、1999年の桂キャンパス整備決定でした。整備に伴う議論の中で環境問題が重視され、環境マネジメントシステムを確立することが焦点の一つとされました。

これを追い風に「京都大学環境憲章」が2002年に制定されます。この憲章が、以降京都大学の環境問題に対する基本方針となっています。

一方、環境マネジメントシステム確立は難航が続けます。桂キャンパスでは、充実した設備等を利用して一定の環境負荷低減を実現しましたが、組織面での体制確立進展は思うにまかせませんでした。

近年の環境マネジメント活動

このような状況の中、昨年度の環境報告書公表により環境配慮活動が再度活発化します。京都大学にふさわしい環境マネジメントシステムを確立することを目的とした「環境目標管理システム推進検討ワーキンググループ」が2006年10月に設置されたのです（本文参照）。ワーキンググループの活動は緒についたばかりですが、今後この組織をベースに、実効性ある環境マネジメントシステム確立にむけた模索を続けます。

表9 京都大学環境年表

西暦	昭和 平成	京都大学の主なできごと	社会の主なできごと
1955	30		イタイイタイ病発見
1956	31		水俣病公式発見
1958	33		水質保全法、工場排水規制法制定
1961	36		四日市に喘息患者多数
1967	42		公害対策基本法施行
1968	43		大気汚染防止法、騒音規制法施行 カネミ油症事件
1970	45		水質汚濁防止法、海洋汚染防止法、廃棄物処理法、 農用地土壌汚染防止法施行
1971	46		環境庁設置
1972	47	廃棄物処理等専門委員会設置 廃棄物処理基準制定	
1974	49	有機廃液処理装置設置。実験廃液の学内処理が始まる	
1976	51		振動規制法制定
1977	52	環境保全委員会設置 環境保全センター設置	
1979	54	排水水・廃棄物管理等規程制定	省エネルギー法施行
1980	55	無機廃液処理装置設置 実験系排水路の整備が始まる	
1985	60		ウィーン条約(オゾン層保護)採択
1986	61		チェルノブイリ原発事故
1987	62	アスベスト問題協議会設置	モントリオール議定書(オゾン層破壊物質削減)採択
1989	元	アスベスト問題小委員会設置 実験系排水路の整備がほぼ終わる アスベストによる環境汚染対策指針制定	バーゼル条約(廃棄物越境禁止)採択
1990	2		香川県豊島に産廃不法投棄
1991	3		再生資源の利用の促進に関する法律(リサイクル法)施行
1992	4		地球環境会議(リオサミット)開催、アジェンダ21採択 気候変動枠組条約制定 廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正
1993	5		環境基本法施行
1994	6		廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正
1996	8		包装容器リサイクル法施行
1997	9	環境保全活動評価小委員会設置	COP3開催、京都議定書採択 廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正
1998	10		地球温暖化対策推進法施行
1999	11	桂キャンパス整備決定	
2000	12	桂キャンパス整備決定を受けて、環境問題に対する京都 大学の姿勢を示すため、環境憲章作成の機運高まる	PRTR法、ダイオキシン類対策特別措置法、循環型社会法施行 再生資源の利用の促進に関する法律(リサイクル法)制定
2001	13		食品リサイクル法、家電リサイクル法、グリーン購入法施行
2002	14	環境憲章制定 省エネ法上の第一種エネルギー管理指定工場に	建設リサイクル法施行 京都議定書批准
2003	15	宇治キャンパス下水道に接続 桂新キャンパスへの移転が始まる	土壌汚染対策法施行 廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正
2004	16	環境・安全・衛生委員会設置	廃棄物の処理及び清掃に関する法律改正
2005	17	環境安全保健機構設置 環境・安全・衛生小委員会アスベスト専門部会設置 アスベスト問題・京都シンポジウム開催	自動車リサイクル法、石綿障害予防規則施行 京都議定書発効 絨クボタが1978～2004年に従業員や関係会社社員79人が 肺がんや中皮腫で死亡と発表 環境配慮促進法施行
2006	18	環境報告書公表 環境目標管理システム推進検討ワーキンググループ設置	

環境に配慮した教育・研究・社会貢献活動の状況

京都大学では3万人にも及ぶ構成員が教育研究活動に携わっています。その中には環境に関連する活動も数多くあります。

50年後の未来予想は可能か？

～工学研究科 松岡譲教授に聞く～

2007年6月、ドイツのハイリゲンダムで行われたG8サミットで、温室効果ガスを2050年までに現状から半減させるという日本の提案を真剣に検討することが合意されました。京都議定書の達成も危ういなか、そのようなことが本当に可能なのでしょうか。その実現可能性を松岡先生にお伺いしました。



松岡譲 教授

■ 所属：工学研究科・地球環境学堂
 ■ 研究テーマ：環境システム
 ■ 著書：Climate Policy Assessment (Springer) エネルギーと環境の技術開発 (コロナ社)

低炭素社会実現可能性の検討

2050年、日本は主要な温室効果ガスであるCO₂を1990年に比べて70%削減した低炭素社会の実現は可能と考えています。その実現可能性を検討する方法として、我々は次のようなシナリオを設計しました(図13参照)。まず日本社会が2050年にむけてどのような方向に進むかについて、幅を持った将来像(例えば経済発展・技術志向のシナリオA“ドラえもん型”、地域重視・自然志向のシナリオB“サツキとメイ型”)を想定し、それらふたつの社会像を定性的に描きます。次にそれぞれの社会像で家庭生活や都市・交通形態、産業構造を定量化し、その想定下でエネルギーサービ

ス需要を推計します。次いでそれぞれの社会における経済・社会を支え、かつ温室効果ガス排出量削減目標を満足させるエネルギーサービス需要とエンドユース・エネルギー技術、供給エネルギー種、エネルギー供給技術の組み合わせを、エネルギー供給可能性や経済性及びおよび政策的実現性を考慮して検索し、エネルギー需要・供給技術の種類とシェアを同定します。その時の一次及び二次エネルギー量と排出CO₂量を集計しています。

環境省などと協力してシナリオを検討した結果、シナリオA“ドラえもん型”、シナリオB“サツキとメイ型”ともに1990年比70%削減の低炭素社会の実現は可能との結論に至っています(図14参照)。

低炭素社会実現可能性を検討する意味

地球温暖化問題は、少なく見積もっても50年単位という非常に長いタイムスパンをもっています。これほど長いタイムスパンをもつ課題は、人類にとっておそらく初めての経験ではないでしょうか。このことはつまり、行動を起こしてもすぐに結果が出るわけではなく、長期的に対策を進めていかなければならないことを意味します。低炭素社会実現に向けて今後必要な産業構造転換や技術開発、インフラ投資などを早期から粛々と進めることが重要であり、そのような行動を促進する意味で、低炭素社会実現可能性を探ることが重要になってきています。

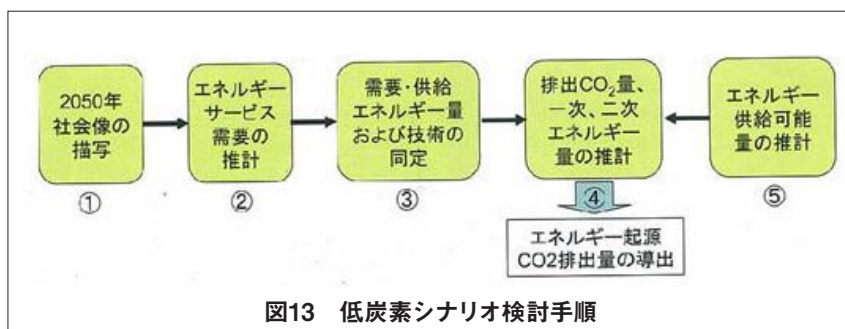


図13 低炭素シナリオ検討手順

	1990	2050	Scenario A	Scenario B
Generation (MWh)	284.0	311.5	277.7 (41%)	85.2 (27%)
CO ₂ (MWh)			42.4	0.0
Emission	284.0	311.5	85.3 (30%)	85.2 (27%)
Energy (MTOE)				
Primary	448.0	523.5	334.1 (64%)	264.0 (50%)
Final	292.0	380.2	225.8 (59%)	209.3 (55%)
Fossil fuel dependency			80.0% (59.8%)	81.0%
GDP (trillion JPY)	467.9	519.5	3080.3 (208%)	700.7 (135%)
Population (Million)	123.6	126.9	94.5 (76%)	100.3 (79%)

(%) is a ratio with 2000. (%) is a ratio with 1990.

図14 2050年におけるCO₂排出予想



温室効果ガス削減の 仕組みをデザインする

～地球環境学堂 松下和夫教授に聞く～

温室効果ガス排出量を減らすためには、個々人の心がけでは限界がある、それを担保する仕組みが必要だという松下先生のご意見は、温室効果ガス排出量削減を重点課題とする本学でも検討すべき課題でもありました。



松下和夫 教授

■所属：地球環境学堂
■研究テーマ：環境政策、環境ガバナンス
■著書：「環境ガバナンス」（岩波書店）、「環境政治入門」（平凡社）

「仕組み」が大切

温室効果ガス排出量を減らすことは、人々の活動をどうやって変えていくかという問題に行きあたります。例えばモノを買ったりするときには一定の選択を行わなければなりません。選択を決めるのは個々人の価値観であったり、コストであったりするわけですが、そこに政策的枠組みを組み入れることによって、個人の選択を環境配慮型に誘導することができます。本当に温室効果ガスを減らすためには、CO₂に値段をつけ、CO₂を減らすことが企業にとって収益や業績につながるような政策的仕組みを作ることが大切なのです。具体的には炭素税や排出権取引です。しかし、現在の日本ではそうなってはいません。個々人の心がけに頼る部分が大きく、その結果、むしろ削減をさぼった企業のほうがもうかることになります。心がけに訴えるのも大事ですが、それだけでは限界があります。心がけという点では、むしろ日本人は世界的に見ても優れていると思います。環境先進国との違いは、例えばスウェーデンでは環境税

の効果でバイオマス暖房が石炭暖房より安いなど、環境配慮の仕組みが制度化されている点です。強制的ではなく、人々へのインセンティブと創意工夫、技術革新で進む仕組みができれば理想です。

同じことは国際関係においてもいえます。EUは経済統合と環境施策が並行して進められています。アジアでもその必要があるのですが、有効な仕組みを作るに至っていません。国際関係でこれまで支配的であった軍事的安全保障では、一国が強くなることは他国にとっては脅威となりましたが、環境については協力することが相互にメリットがあります。お互いにとって利益をもたらす環境施策の仕組みをアジアでも作る必要があります。例えば多くの国では、環境施策が重要であると認識していても、経済成長とトレードオフになる形では進められないジレンマを抱えています。CO₂を減らすプロジェクトを進めることで技術と資金が手に入るCDMのシステムは、

このようなジレンマを解決できる仕組みのひとつです。

環境持続性と民主主義

温室効果ガス削減の仕組みを研究する上で興味深いのは、民主主義との関係です。環境と民主主義は必ずしも補完的ではありません。環境の持続性を高めるための民主主義の仕組みの工夫が必要です。啓発された市民の意志決定への参加、情報の共有・公開、賢明な指導者と行政による政策立案・実行、その過程を是正するPDCA(計画/実施/点検/是正)サイクルの存在、少なくともそのようなものが、環境持続性を高める民主主義には必要なのではないかと考えています。

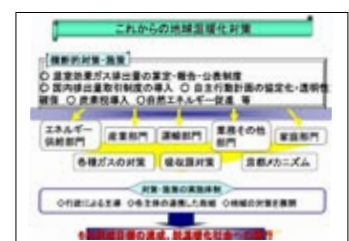


図15 これからの地球温暖化対策

CDM(クリーン開発メカニズム)

付属書I国(先進国)が非付属書I国(途上国)において温暖化対策のプロジェクトを行い、温室効果ガス削減があった場合、その一部または全部を自国の排出削減目標達成に用いることができる仕組み。

高効率水素エンジンの開発

～エネルギー科学研究科 塩路昌宏教授に聞く～

将来の重要な動力源として期待されている水素エンジンについて、塩路教授に伺いました。



塩路昌宏 教授

■ 所属：エネルギー科学研究科
 ■ 研究テーマ：内燃機関、熱工学
 ■ 著書：「水素エンジン；水素・燃料電池ハンドブック」（共著・オーム社）
 「ガスサイクル；JSMEテキストシリーズ熱力学」（共著・丸善）

未来の動力源としての水素エンジン

水素エネルギー社会における重要な動力源として、水素エンジンの利用が想定されます。水素は通常の炭化水素燃料とは全く異なった燃焼特性を示し、新しい燃焼制御法が必要となってきます。この水素特有の燃焼特性を生かすとともに実用性の観点から水素エンジンの高効率化の可能性を追究することを目的とし、様々な燃料供給方式の火花点火エンジンを対象として燃焼経過、出力性能及び排気特性を実験的に調査しています。

水素エンジンの特性

実験には、無過給水冷4サイクル単気筒ディーゼル機関（ボア×行程：102

×105mm）を改造し、図16に示す実験システムを用いて、絞り全開WOT、回転数 $n=1,200\text{rpm}$ 一定の条件で、種々の燃焼室形状、燃料噴射時期 θ_j 、圧縮比 ε について実験しています。なお、点火は運転範囲内でトルク最大となるMBTの時期で行いました。

図17は、均一予混合吸気として運転した際に得られた正味及び図示熱効率 η_e 、 η_i を正味平均有効圧 p_e に対して示しています。ここでは、様々な気体燃料を比較しており、天然ガス、液化石油ガスLPGおよびプロパン燃料に比べて、水素は約40%最大出力が低くなるものの、希薄運転が可能なため摩擦仕事の割合が大きくなる低負荷では η_i が高く、 η_e も比較的高い値を維持できます。

次に、ガス噴射弁（噴孔径0.52 mm、

噴孔数7）によって8MPaの高圧水素をシリンダ内に直接噴射し、ノズルから30mm離れたヘッド下面に設置した乗用車用火栓プラグにより、噴流の一本に点火して実験しました。その際、従来から採用していた $\varepsilon=11.5$ の条件で混合気形成による性能の変化を調べるために、平形及び浅皿形燃焼室とし、さらに浅皿形燃焼室において ε を13.5に高めて実験を行っています。

図18はその結果であり、噴射時期 $\theta_j=80^\circ\text{BTDC}$ において得られた正味熱効率 η_e とそのときのMBT点火時期 θ_i を正味平均有効圧 p_e に対して示しています。 η_e は、 $\varepsilon=11.5$ では浅皿形で若干高く、混合気形成と点火がより適正であったと考えられます。 ε を増すと低負荷域の運転範囲が広がるうえ、 η_e はさらに向上し、軽油ディーゼル運転と同等またはそれ以上の高効率を達成できています。

以上、様々な形式のエンジンにおいて高効率水素エンジンを開発した結果、水素エンジンが将来の動力源として有望であることを示しています。

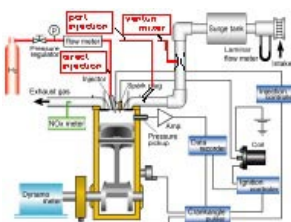


図16 実験システム図

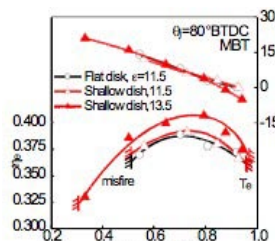


図17 直接噴射式エンジンの性能

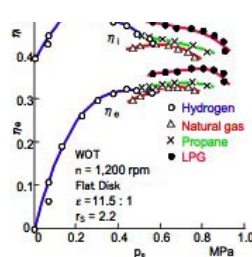


図18 均一混合気火花点火エンジンの性能



人と森を「繋ぐ」j.Pod

～地球環境学堂 小林正美教授に聞く～

京都大学の吉田キャンパスに不思議な木造建築が2棟あります。太い柱や梁は一本も見当たらないのに、極めて高い耐震性を誇る建物だそうです。

この建物を設計した小林正美先生にお話を伺うことができました。

「j.Pod (ジェイポッド)」と呼ばれるこの建物、構造や性能はもちろん、そのコンセプトにも新しい可能性を秘めた建物でした。



小林正美 教授

- 所属：地球環境学堂
- 研究テーマ：自然災害と人間居住、木製都市の設計技術
- 著書：「木製都市の設計技術」(コロナ社)、「環境デザイン学入門」(鹿島出版会)

j.Podとは

j.Podとは、いわば木でできた不思議な箱です。縦2.7m、横3.6mの口の字型の木の枠（リブフレーム）を7本、約45cm間隔で並べます。そこに床や壁、天井を貼れば完成、これがj.Podの最小単位、約6畳の広さを持つ基本ユニットです。この基本ユニットを繋げることで、より広い空間や2階建て以上の建物もつくるができます。

j.Podは、太い柱や梁を一本も使わないのに震度6強の地震にも耐えます。その秘密はリブフレームにあります。木が本来持つ粘り強さをいかすため、リブフレームの継ぎ目を柔らかく繋ぐ工夫がなされています。この部分を単純にボルトなどで止めると、外部の力がそこに集中してしまい、ボルトは力を跳ね返しても、木が割れてしまいます。構造的に特別に強い部分をつくら

ないことで、どこにも弱い部分をもたない、結果として耐力のある構造が出来上がったのです。

この工法は京都大学の知的財産に認められ、兵庫県営住宅に採用されるなどの広がりをみせています。

なぜj.Podなのか

j.Podには、間伐材など、これまで使用されていなかった小径木材が使用されています。今、日本には間伐などの手入れがされない人工林がたくさんあります。海外の安価な輸入材との競争の結果、国産間伐材はまったく値段がつかない状態になってしまったからです。手入れがされない山林は、森林として健全でないばかりでなく、土砂くずれなどの災害を引き起こします。これを何とかしたいと思っていました。

一方、日本の木造住宅は大きく分けて木造軸組工法、ツーバイフォーとも呼ばれる木造枠組壁工法、工場で作ったパネルで組み立てる木質パネル工法の三つでつくられています。木造軸組工法は、柱と梁、筋かいを主な部材にし、昔からある様々なつくり方をまとめたもので、在来工法とも呼ばれています。阪神・淡路大震災では、昭和56年以前にこの在来工法で作られた建物が大きな被害を受けました。同様な木造住宅は今でも我が国には約1,000万戸もあります。東海・東南海・南海という大地震の発生を前に、その対策が大きな課題です。

人工林には間伐や山の世話をできるお金を出す仕組みや、山の世話をしてくれた人の生活をサポートできる関係が必要です。j.Podは、間伐材への需要を創出することで、林業に携わる人、建築する人、家を建てたい人、そして人々を森に繋がります。j.Podのjにはリブフレームやポッドを「繋ぐ」だけでなく、皆が「jointed:連帯した」という意味もあります。

(j.Podの写真は30ページにもあります)

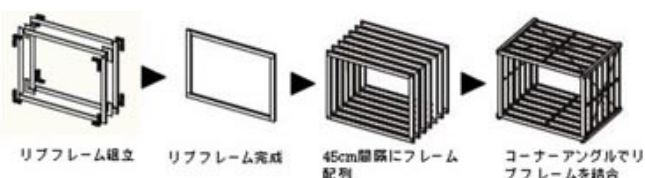


図19 j.Podの制作と組み立て



実大構造実験モデル

間伐材の有効利用を探って

近年、日本の人工林は、大量に輸入される安い外材の影響等などにより、木材を伐採しても採算が合わず、適切な手入れが行われなくなるという大きな問題を抱えています。人工林というのは、天然林とは違って間伐等の手入れが必要です。適切な手入れを怠れば、用材生産に影響があるばかりでなく、土砂崩れ等の災害を引き起こします。また、これらの林は水源に位置することが多いので、林の状態が悪化すると、下流のすべての生態系に影響が生じることとなります。さらに間伐等の管理作業が行われない森林は、京都議定書における二酸化炭素の吸収源として認められないという問題もあります。

このような状況の中、京都大学では、人工林における適切な間伐の推進

と、その間伐した木材の有効利用に取り組んでいます。間伐材の需要が増えれば、適切な間伐が行われ、森林の公益機能向上や地域振興につながるとの考え方です。

セミナーハウス建設プロジェクト

京都大学にはいくつかの研究林があり、それぞれの特色に合わせた教育研究が行われています。そのひとつである和歌山研究林は、林業の盛んな奈良県吉野に近く、スギ・ヒノキを中心とした人工林施業に関する実習の場として利用されています。ここでは、現在森林の保育のみを目的とする保育間伐を続けています。この間伐材を利用した木造建物を実際に建て、その有効性や課題点を明らかにしようというプロジェクトが実施されました。

建築にあたっては、京都大学の知的財産でもある木造新工法「j.pod」が採用されました。これは、スギ間伐材から切り出した板材を組み合わせる造られる工法で、間伐材を利用できるほか、耐震性や施工性に優れる特性をもっています（詳しくは29ページをご覧ください）。

2005年10月に間伐が行われ、製材を経て2006年2月に着工、2006年5月に建物が完成しました。木造平屋建ての壁、天井、床、アプローチ側の外壁などにはすべて研究林のスギ材が使われています。

現在この建物は、国際交流セミナーハウスとして海外からの留学生およそ30名の講義室として利用されています。

割り箸の作成

セミナーハウス建設プロジェクトにおいて一次製材を行った際、相当量のスギ丸太の端材が発生しました。それを学内で有効利用したいという関係者の意向から、割り箸制作プロジェクトが実行されました。

1990年代、使い捨てにされる割り箸は、森林を破壊するものであるという、いわゆる「割り箸論争」が起こっています。当時主に中国から輸入されていた割り箸は、シラカバやアスパンの木を丸丸一本ロータリーにかけて制作されていました。一方、本プロジェクトのような割り箸は、大量の森





林が伐採されることもなく、人工林管理に不可欠な間伐の推進に資するものです。端材から制作された割り箸27,000本は京都大学生協の喫茶店などで利用されました。

さらに、間伐材の端材で祝い箸を作成し、卒業生に配ってはどうかというアイデアが尾池総長から提案されました。こちらは割り箸にすると捨てられてしまう恐れもあるため、長さ50cmもの祝い箸としています。このアイデアは、2007年3月に実現の運びとなりました。

さらなる取り組み

さらに間伐材を利用したベンチの制作にも取り組んでいます。このべ

講義紹介 ～環境安全学～

京都大学でも、環境に関する講義は数多く実施され、毎年多くの学生が受講しています。

京都議定書が先ごろ発効したことで、これらの講義においても、大学として議定書にどのように参画していくのかという視点が必要になってきました。また、大学が法人化されたのに伴って、教育・研究上の安全並びに健全な研究環境の確保が法律によって具体的に求められるようになってきました。

こうした背景を踏まえ、京都大学におけるこれらに対する取り組みの現状を知ってもらい、一人ひとりがいかに行動すべきかを考えてもらうこ

ソチは、スギとヒノキの間伐材をおよそ40センチ角の立方体に組み上げたもので、その形状から「サイコロベンチ」と呼ばれています。

また、京都大学国際イノベーション機構は和歌山県田辺市と「社会貢献に関する覚書」を2006年7月に締結し、大学と市が協力して市民福祉の向上等の問題に取り組むことに同意しました。その覚書に基づき、田辺市からご紹介いただいた福祉施設の利用者の方々にベンチの組み立てをお願いしました。昨年4月に施行された障害者自立支援法により、障害者に施設利用費の自己負担が重くのしかかる中、働く機会を確保して収入につなげる試みとしても期待されています。

完成した約400脚のベンチは、京大構内等に順次設置されています。

とを目的として、全学部生を対象に2006年度より新たに「環境安全学」を開講しました。

この講義では、環境負荷低減や安全のためのマネジメントシステムについて論じるほか、産業界における具体的な取り組みなどを論じます。環境と安全という普遍的なテーマを扱うため、全学向けの講義としています。2006年度は12回の講義を実施し、学生からは、「実験施設における安全対策について見学できたのは貴重な経験だった」、「科学奨励の立場から環境問題、安全問題に對峙した講義内容が大いに共感を持てた」等の感想をいただき、今後も環境教育の充実に努めていきたいと考えています。

学生活動とも新たな協力関係を

京都大学では2万人にも及ぶ学生が様々な活動を行っています。
今回は、環境保全等に取り組む学生の皆さんに集まっていただき、
尾池総長と京都大学環境安全保健機構長の大島教授、
環境保全センター酒井教授と意見を交換し、
今後の展開についても大いに盛り上がりました。

—— 京都大学における環境関連 講義・教育について、日ごろ、学 生の立場から感じていることは？

東江 環境に関する講義は少ないと感じます。また、他大学では環境活動やインターンなどで単位を認めもらえるシステムがあるのですが、そういうものも、京大ではあまりありません。

根本 私は、環境に関する講義をできる限り受講してみました。50科目くらいでしょうか。その中で感じたのは他学部聴講が非常にやりづらいことです。京大はキャンパスが一極集中していて、様々な学部の環境の講義を聴ける状況が整っており、ポテンシャルは感じるのですが、その状況が活かされていないという印象を持っています。

酒井 インターンは一部の大学院では行われており、当面はそうした組織の特徴あるプログラムとして運用されていくのでしょうか。他学部聴講は手続

きなどは相当の覚悟が必要かと思いません。まず、環境に関する教育は、研究や教育の基本であるとの合意が必要です。そうすれば、基礎科目として普及していく可能性もあると思います。

大島 そうですね。最終的には1回生か2回生の必須科目を作りたいと思っています。また、根本さんのようにいろいろ授業に出ておられる方から、おもしろい授業を教えてもらえれば、全学への提供をお願いすることもできます。全学に提供できているのは、今は「環境安全学」などに限られるのですが、今後、増やしていきたいと考えています。環境というキーワードで講義を選ぶ方が増えていますので、その関心や興味を持続できるような講義が準備できればと思っています。

酒井 環境の講義を50もとられたのであれば、例えば環境サークルのメンバーで、採点基準のようなもの、さらには通知表のようなものができるん

じゃないですか？学生側から前向きなプレッシャーをかけてもらうことも意味のあることだと思います。

矢野 環境サークルに所属する学生の専門が必ずしも環境というわけではありません。ですが、だからこそ、いろいろな視点で議論できるかもしれませんね。

総長 そのときに、是非、各先生方が「環境」をどう定義しているか、調べてみてください。実に多くの使い方、捉え方があるはずですよ。そうしてから評価してみると、先生方の取り組み姿勢がわかって良いと思います。

酒井 講義の緊張感が一気に高まりそうですね！

—— 環境問題に関する学生活動 の可能性や問題点は？

矢野 私は特に学内のごみ問題に取り組んできたのですが、例えば西部構内では学生が引っ越しなどのごみを捨てて行くというようなことも起こっています。そういう問題に対して、学生の視点から問題提起・改善提案するといったように、学内には面白い活動フィールドがたくさんあると思います。ただ、興味のある学生は良いのですが、興味のない学生をどのように巻き込んでいくか、全体の底上げという大きな壁はありますが・・・。

大島 学内の環境意識の底上げは、大学の取り組みも、学生活動も、共通の課題ですね。

矢野 他にも、新入生を迎える時期に





びらがどれくらい配られ、捨てられているかという調査も行っています。現在集計中ですが、1教室（250人）で1日にA4換算で4,000枚以上出ているようです。A4サイズだけで一日100種類以上!この数字自体が驚きですが、ともあれ、学生活動の可能性という意味では、そういう地道なデータの蓄積も一つの成果・役割ではないかと思えます。

大 嵐 貴重なデータですね。実のところ、ほとんど皆さんの活動内容を知ることがありませんでしたが、環境報告書等にも協力・連携していただける部分がありそうですね。

根 本 私たち自身、もっと活動や参加の輪を広げるために、団体間や大学との協力や連携を進めていくことが必要なのではないかと考えています。

大 嵐 東江くんは京大生協環境委員会「E-COOP」で活動されているのですね。生協とえば、レジ袋を有料化するのですか？

東 江 私たちは、すでに有料化を実施している千葉大学の見学にいったのですが、京大でも、できるのではないかと感想を持ちました。まだ、内部の温度差はあるのですが。

酒 井 今年度の環境報告書で提示する2007年度実施計画においても「枯渇性資源由来の廃棄物対策としてレジ袋削減対策を講じる」という項目を挙げています。先見性をもって京大のやり方で進めていければいいと思います。私たちが研究として取り組んでいるのは、色のついたレジ袋です。あれ

<p>東江佳尚 あがりえよしなお ●文学部2回生</p>	<p>根本潤哉 ねもとじゅんや ●人間・環境学研究所修士1回生</p>	<p>矢野順也 やのじゅんや ●工学研究科修士1回生</p>	<p>尾池和夫 ●総長</p>
<p>京大生協環境委員会E-COOPに所属。リターンナブル弁当の販売促進やレジ袋削減、間伐材でできた割り箸の普及などに取り組んでいます。</p>	<p>環境サークルえこみっと、環境ネットワーク4Rの会OB。えこみっとでは新歓びら対策や学園祭の環境対策に取り組んできました。現在は学内の不用品をリサイクルするプロジェクトに取り組んでいます。</p>	<p>京都R、びっくり!エコ100選実行委員会及びえこみっと、リサイクル市所屬(一部OB)。京都ならではのエコなライフスタイル提案などに取り組んでいます。</p>	
			<p>大嵐幸一郎 ●環境安全保健機構長</p>
			<p>酒井伸一 ●環境保全センター教授</p>

を調べると約2割は鉛が入っていることがわかってきました。レジ袋の量を減らすことも大事ですが、その質にも注意を払う必要がありますね。中身も注意しようというメッセージを発すれば作る側にも伝わりますよ。

東 江 有料化しているところではレジ袋の上質化という動きはあるようですね。有料化と同時により強度のある袋を導入しているところもあります。

酒 井 レジ袋を使う場合でも使いまわしをできるようにということですね。

総 長 京都大学の袋は世界中で格好いいといわれたいけないので、ひとこと言わせてください。「格好良いので、はやらせよう!」というものを京都大学のバッグとして作ってははどうでしょうか?先ほど話題になっていた鉛入りの袋なんかは格好悪いわけです。問題はデザインもさることながら質ですよ。日本でしかできない格好良い袋で、一生持っていようというようなものを、学会

のときにも配るとか、是非そういうことをやっていただきたいと思います。

東 江 丈夫で何回も使えたら少しくらい高くても、みんなほしがると思います。

根 本 格好よくて京大を感じられたら、なおさら。

総 長 その開発費が必要でしたら、大学から出すことも考えます。

一 同 おおおお!

総 長 学生からも公募すればどうでしょうか?アイデアをもっている人が、みんなわーっと集まってブレインストーミングして、どんどん試作して、他人の意見をきいて、ね。そんなプロジェクトができるのではないのでしょうか。私は竹の繊維を使うのがいいと思っているんですけどね。タケノコが10本生えてきたら2本は食べて、8本は袋にする。どうでしょう?

一 同 是非やりたいですね!楽しみになってきました。

エネルギー投入量・温室効果ガス排出量 及びその低減対策

温室効果ガス排出量の削減は人類に課せられた課題です。
京都大学では、主たる排出源であるエネルギー消費量削減にむけて、
全構成員とともに進める全学的な取り組みを模索しています。

エネルギー投入量0.3%増加（前年比）

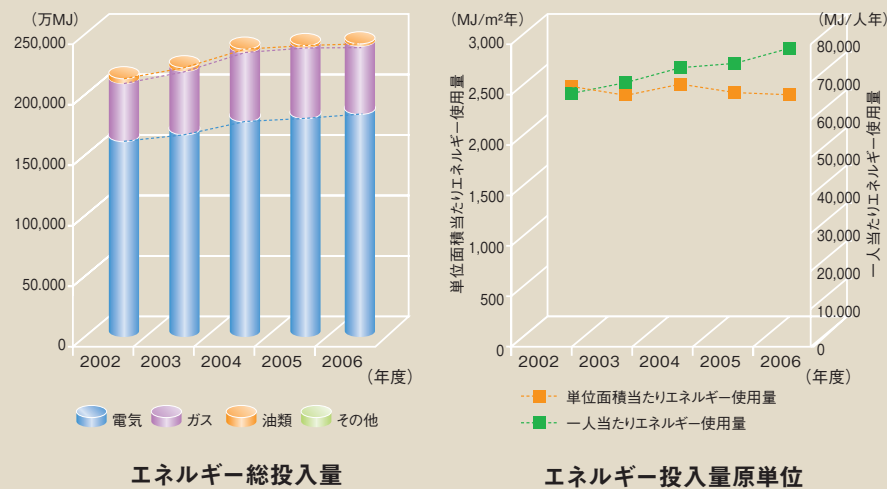


図 20 京都大学のエネルギー投入量

2006年度、京都大学では、年間約24億MJ（メガジュール）のエネルギーを消費しました。これは約5万世帯13万人の家庭生活での消費量に匹敵します。

総量では増加傾向にあります。単位面積当たり消費量は減少に転じていますが、一人当たり消費量は引き続き増加しています。

構成員一人当たり消費量は約75,000MJ（約1.7世帯分となり、ガソリンに換算すると、一人年間2,200L（自動車で北極から南極まで行ける量）を消費していることになります。

2007年度、京都大学では、単位面積当たりCO₂排出量の前年比1%削減を目標としました。

（CO₂排出量については11ページをご覧ください）

エネルギーマネジメント委員会の設置

京都大学では、エネルギー使用量についてのデータの蓄積は続けてきたものの、省エネルギーや温室効果ガス削減について、全学的に有効な活動を打ち出せずにいました。

ここにきて省エネルギー等に関する社会状況は厳しさを増してきました。2002年の省エネ法改正により京都大学の吉田・病院・宇治・桂の各事業場は、第一種エネルギー管理指定工場となり、年平均1%のエネルギー削減が課せられました。また、現段階で

は削減が義務付けられてはいたませんが、2006年には京都市・府の地球温暖化防止条例に基づき温室効果ガス削減計画を提出しています。

そこで本学では、主にエネルギー消費に関する全学的な基本方針を打ち出すことを目的としたエネルギーマネジメント委員会を2006年6月に設置しました。およそ10カ月の議論の末、全学目標として「**エネルギー消費量、温室効果ガス排出量ともに単位面積当たり年平均1%削減する。総量**

に関しては極力抑制する」こと等を記載した「京都大学省エネルギー推進方針」を策定しました。

方針実現のための具体的計画として、各建物ごとの目標設定、研究室・個人の省エネルギー行動モデルの提案、省エネルギー改修工事などを計画しています。

今後はこれらの計画を着実に実行に移す体制と、チェックの仕組みを構築することが課題となります。



省エネルギー活動の推進

実際に細かな省エネルギー活動を進めるにあたって、最初に注目したのは単位面積当たりエネルギー消費量でした。その際焦点があてられたのが学術情報メディアセンター北館です。

本学の学術情報メディアセンター北館には、大規模な科学技術計算を実行するスーパーコンピュータをはじめ、様々な情報通信システム機器が設置されています。それらの電源や空調に要するエネルギーは膨大であり、単位面積当たり消費エネルギーは7,900MJ/m²年(全学平均は2,320MJ/m²年)にもなっていました。さらに2004年3月にはスーパーコンピュータのピークパフォーマンスが前年までの16倍に引き上げられました。その結果、2004年度の当該建物のエネルギー消費量は、新スーパーコンピュータ導入前の2003年度に比べて50%増の12,000MJ/m²にも増加し、センターの経営を圧迫するまでに至りました。

そこで、この建物を対象に省エネルギー活動を行うことにしました。

まず行ったのが正確な現状把握です。エネルギーがどのように消費されているかを明らかにするために、スーパーコンピュータにそれぞれ自動検針設備を設置し、消費電力を計測しました。その結果、建物エネルギー消費全体のおよそ75%をスーパーコンピュータが消費していることが判明しました。この結果優先して省エネルギー活動に取り組むべき対象をまずはスーパーコンピュータに絞りました。スーパーコンピュータの稼働状況を綿密に調査した結果、個々のCPU(中央演算処理装置)稼働率を上げ、かつノード(CPUの群)稼働率を下げることで消費電力を下げられる見込みが立ち、それを実行しました。

さらにこの建物のおよそ20%のエネルギーを消費している空調も見直

しました。スーパーコンピュータ室の空調は、通常の空調に比べてはるかに多くのエネルギーを消費しています。スーパーコンピュータの稼働状況が把握できたので、まずはそれに合わせて空調機の適切な台数制御を行うプログラムを新たに組み直しました。プログラムは、COP(下段注参照)の良いものを優先して稼働させるようにしています。また不用な床吹き出し口の閉鎖や空調空気の不必要な漏れを塞いだり、加湿条件にも見直しをかけています。

このような活動の結果、2005年度には2004年度比でおよそ20%のエネルギー削減に成功しました。

省エネルギーにより削減できた経費を利用して、2006年度からは空調機の更新に順次取り組んでいます。

(注) COP: エネルギー消費効率、1kwあたりの消費電力に対してどれだけ冷房・暖房効果(kw)があるかを示したもの。
COP=(冷房・暖房能力)÷(消費電力)

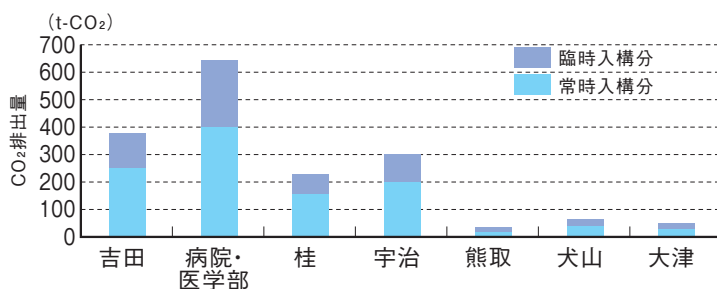


図21 キャンパスごとの通勤に係るCO₂排出量

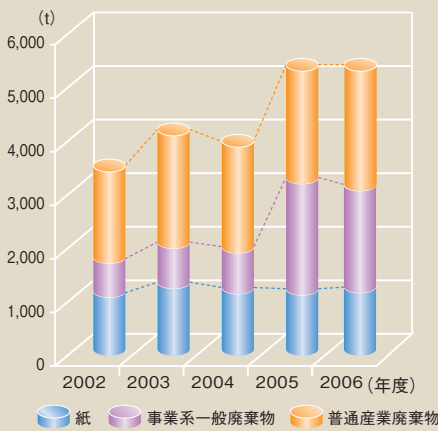
環境負荷管理を行うにあたって、環境負荷データの整備は欠かせません。京都大学では、教職員の通勤によるCO₂排出量を試算してみました。その結果が左図です。環境報告書2006年版で報告した大学全体のCO₂排出量の約1.2%となりました。今後はCO₂以外の温室効果ガスの把握に努めていく予定です。

(注) 通勤にかかるCO₂排出量は、データ集をはじめ本報告書のCO₂排出量データには含まれていません。

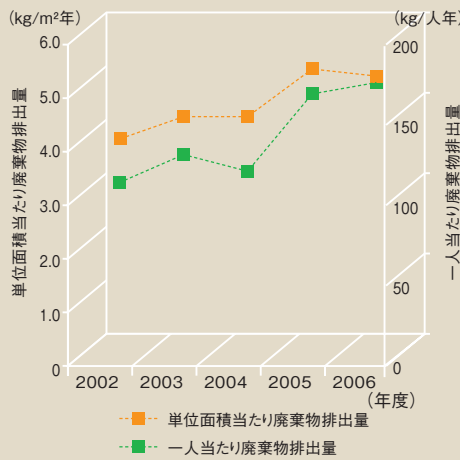
廃棄物等排出量及びその低減対策

廃棄物の削減にむけて、
活動の基盤となるデータ信頼性の
向上に努めました。

生活系廃棄物排出量は前年とほぼ同じ



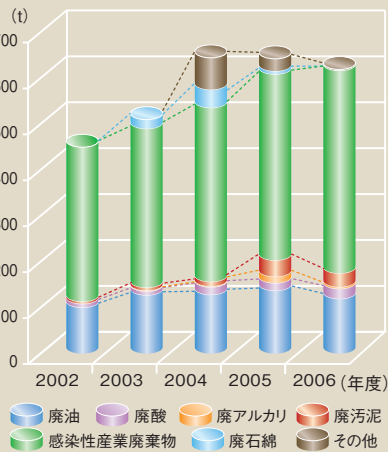
生活系廃棄物総排出量



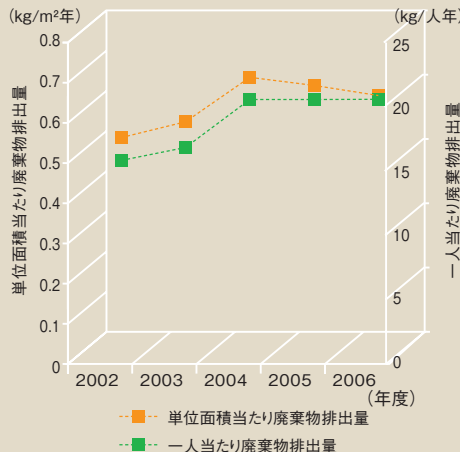
生活系廃棄物排出量原単位

2006年度、京都大学では、年間約5,400トンの生活系廃棄物を排出しました。一人あたりでは約170kgとなります。排出量総量はほぼ横ばい、単位面積当たり排出量は減少しましたが、一人あたり排出量は増加しています。排出量は近年、増加傾向にあります。排出量の把握が進んできたことも影響していると考えられます。

実験系産業廃棄物排出量は前年よりわずかに減少



実験系/特別管理産業廃棄物総排出量



実験系/特別管理産業廃棄物排出量原単位

年間約600トンの実験系産業廃棄物を排出しました。前年度より減少しましたが、廃石綿（アスベスト）の処理が一段落したことが一因と考えられます。

図22 京都大学の廃棄物排出量



データの検証

環境管理を行ううえで、事業活動がどのくらい環境負荷をかけているかを定量的に示すデータは欠かせません。

京都大学では数年前から組織的に環境負荷データ収集を行ってきましたが、当初はデータの質の検証まで行われることはまれでした。しかし、環境報告書の作成を通じて経年データを整理するうちに、見直しが必要と思われるデータも明らかになってきました。そこで、特にその傾向が見られた廃棄物について検証・修正を行った結果を報告します。

廃棄物データの見直しをするにあたって注目したのは、経年変化と単位面積当たり排出量です。これらに不自然な点が見られる部局へ実際に現地調査を行い、信頼性を一つひとつ確認していきました。その結果、環境報告書2006年度版公表以降の環境負荷データ修正箇所は36箇所にとどまり、そのうち24箇所が廃棄物が関係する部分でした。環境報告書2006年度版公表以降のすべてのデータ修正は本報告書のデータ集に反映するとともに、修正箇所一覧として添付しました。

京都大学では、今後とも環境負荷データの精度向上と公表に努めていきます。

手順書類の制定

データを修正するだけでは問題の解決にはなりません。正確なデータを継続的に収集する仕組みをつくることが重要です。そのためには、データ収集に係るすべての職員の意識と手順を統一することと、出てきたデータのチェックを組織的に行う必要があります。そこで、2006年度は環境負荷データの収集と報告の方法を記した「環境負荷データ監視及び測定手順書」を作成・配布しました。廃棄物データ収集・報告の方法についても特に詳しく記載されており、担当者に変更があっても対応できるよう配慮しています。

講習会の実施

前述の手順書をもとに、講習会を実施しています。2006年度は、環境負荷データの取り扱い方法、特に廃棄物データの取り扱いに重点をおいて解説しました。事務職員を中心に65名の参加がありました。

目標の立案

環境負荷データは、最終的には的確な目標立案と実績検証のために収集しています。京都大学では、上記のような手法で信頼性を確認した廃棄物等のデータをもとに、環境目標管理システム推進検討ワーキンググループにおいて、2007年度環境目標を立案しました(21ページ参照)。その主な方針の一つが「廃棄物による環境負荷の低減」です。これまで整備してきた環境負荷データをもとに、2007年度は目標達成のために着実な計画実施を行っていきます。

水資源投入量及びその低減対策

漏水などの防止に取り組みました。

水資源投入量6%の減少（前年比）

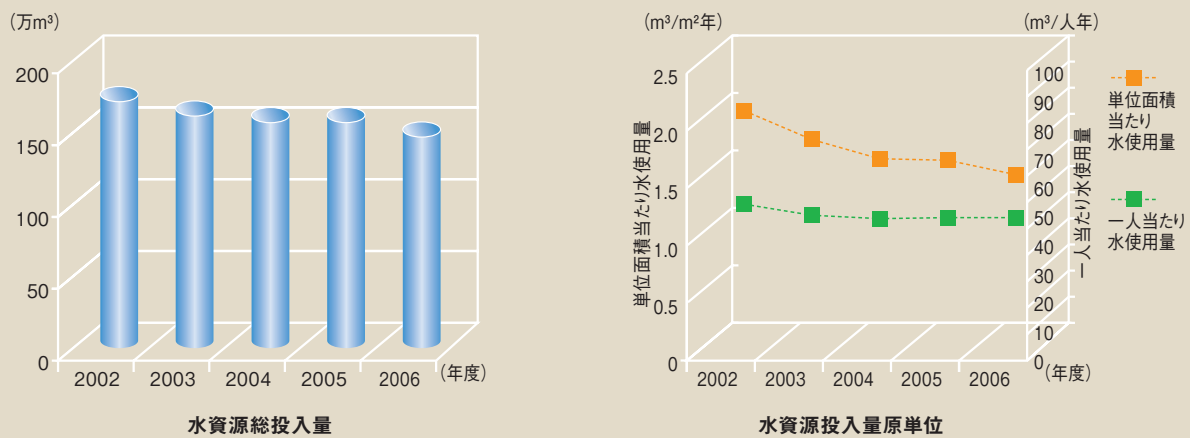


図 23 京都大学の水資源投入量

2006年度、京都大学では、年間約150万m³の水を使用しました。構成員一人が毎日130L（2Lペットボトル65本）の水を使用していることになります。実験機器などの節水が進んだため、近年では減少傾向にあります。

水使用量の適正管理のためには、個人の節水の心がけも重要ですが、大量に水を使う設備や配管での漏水を防ぐことが重要です。そこで、単位面積当たり使用量を同種の建物と比較し、異常が見られる建物を集中的に調査することから、無用な水使用の把握に努めました。ここではその一例を紹介します。

過去の記録をたぐっていくと、物理系の実験を主に行っている建物が間もなく浮かび上がりました。この種の建物は通常は水使用量がとりたてて多いということはないはずなので

すが、この建物の単位面積当たり水使用量は京大平均 (1.5m³/m²) の4倍にもなる6m³/m²に達していました。

そこでこの建物に調査に入り、すべての水栓を調査しました。

その結果、かつて実験機器用に設置された給水管が、機器がなくなった後もバルブが開放されたまま長期間放置されて、水が流しっ放しになっていたのを発見しました。

給水管が床下の排水ピットまでコンクリートに埋め込まれて配管されていたため、水が流れていることを目視で確認できる部分がなく、関係者も

気がつきませんでした。

この給水管に接続するバルブを閉めることで、この建物の水使用量は、それまでに比べて年間1万7000m³、およそ35%減らすことに成功しています。

排水汚染物質排出量及びその低減対策

排水中の油分の削減に取り組んでいます。

排水水質は前年と同レベル

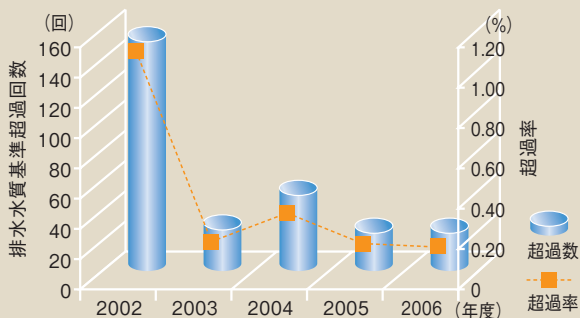


図 24 京都大学の排水水質基準超過回数と超過率

排水水質基準超過回数は大きく減少しましたが、近年ではその減少幅が小さくなっています。

2006年度の排水水質基準超過26回のうち、ノルマルヘキサン抽出物質に関するものが最も多く11回を占めました。

(注) (超過率) = (基準超過検体回数) / (測定検体数) × 100

<ノルマルヘキサン抽出物質とは>排水中の油分の定量法として「ノルマルヘキサン抽出法」があります。これは、排水をノルマルヘキサンと混合することによって、鉱物油や動植物油がノルマルヘキサン層に分配され、排水に含まれる油分が測定できるという方法です。このようにノルマルヘキサンにより抽出される物質を総称してノルマルヘキサン抽出物質といいます。

大学食堂では、調理や食器・調理器の洗浄のために大量の水が毎日排出されます。これらの排水は、下水道法により定められた基準をすべて満たすように処理しなければ下水道に放流することができません。しかし、食堂ではこれまでたびたび基準超過を起こしてきました。ここでは、食堂における基準値達成への取り組みを紹介いたします。



食器洗浄前の拭き取りの様子

食堂で問題になるのはノルマルヘキサン抽出物質です。ノルマルヘキサン抽出物質とは、油分を由来とする排水汚染の指標です。食用油を大量に使用する食堂では、調理や洗浄等の行程でどうしても油分が排水に流れ込みやすくなります。

そこで京都大学では、油類の流出を定常的に抑えるための改善策として、食堂に順次排水浄化設備を導入しています。これは、1日の排水量をまとめて曝気処理、油脂分離を行うことができる装置で、非常に大きな効果を発揮しています。

そのほかにも、日々の工夫として、食器洗浄前に油分の徹底した拭き取り、グリストラップ(排水溝)の清掃のほか、ドレッシングの使いすぎをなくするためのキャップ形状の変更等のユニークな取り組みを行っています。

これらの努力の結果、図25に示すとおり食堂における排水基準超過の件数は年々減少傾向にあります。

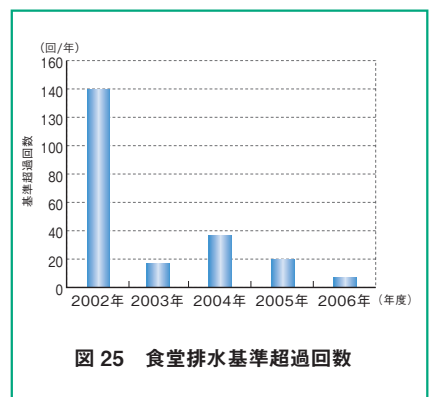
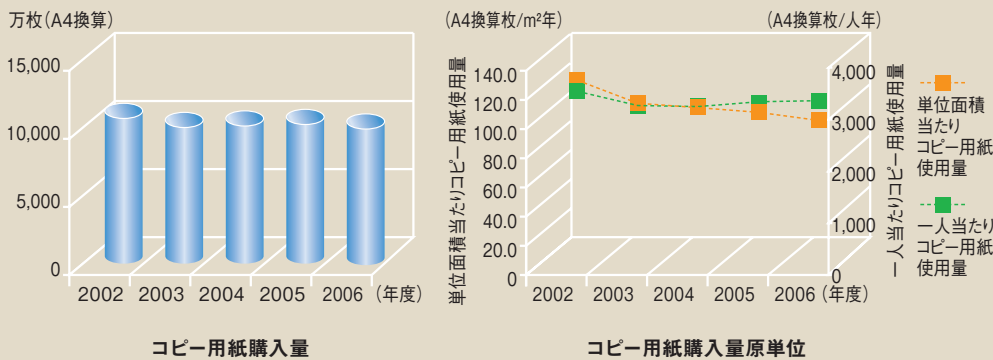


図 25 食堂排水基準超過回数

コピー用紙購入量及びその低減対策

コピー用紙使用量の削減に取り組んでいます。

コピー用紙使用量4%の減少(前年比)



2006年度、京都大学では、年間約1億枚(A4換算)のコピー用紙を使用しました。近年は横ばいか減少傾向にあります。

構成員一人が年間約3,000枚のコピー用紙を使用している計算になります。

(注) 上記グラフは大学共同購入により購入された量を集計したもので、各研究室が個別に購入した量は含んでいません。

図 26 京都大学のコピー用紙購入量

コピー用紙削減活動については、これまででは一部の構成員による自主的な活動のレベルにとどまり、全学的な広がりをもつものとなっていませんでした。

運動を進めるにあたって問題となったのは、コピー用紙を削減することによって、どれくらいの資源や購入費用節減の効果がえられるのかわからず、構成員への動機付けが弱いという点でした。

そこで、削減効果を定量的に示すために、学内むけにコピー用紙削減診断を実施しました。診断は、コピー用紙使用状況のアンケートと現地調査を行いました。診断結果として、削減可能量及び経費削減効果を定量的に示し、削減に向けた改善項目を記載した報告書を関係者に配布しました。また、関係者の意識向上を目的にポスター作成・掲示しました。

また、アンケートでは数多くの改善

意見などをいただいています。今後は、これらの意見も参考にして改善策を提案していきます。

活動を始めて日が浅いため、診断の十分な効果はまだ出ていませんが、このような活動を続けることにより、コピー用紙およそ30%、年間3,000万枚(A4換算)の削減を目指しています。



コピー用紙削減ポスター

グリーン調達について

京都大学では、2006年4月1日に「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を、策定・公表し、環境物品等の調達を推進しました。その結果、コピー用紙など全ての項目において、100%の調達を達成することができました。

2007年度以降の調達においては、2006年度の実績を踏まえ、引き続き環境物品等の調達の一層の推進を図り、可能な限り環境への負荷の少ない物品の調達に努めていきます。

参考：「環境物品等の調達について」は、ホームページをご覧ください。
http://www.kyoto-u.ac.jp/notice/05_keiyaku/kbuppin.htm

アスベスト問題への対応

非飛散性アスベストへの対応に取り組みました。

1980年代後半から京都大学はアスベスト問題に積極的に対応してきました。最近のアスベストを取り巻く社会状況の変化にも、アスベスト問題専門部会を発足させて対応を進めてきたことは京都大学環境報告書2006で紹介しています。

引き続き2006年度は、最もリスクが高いと考えられる飛散性アスベスト建材の除去を最優先に実施し、計画を完了しました。

次のステップとして、非飛散性アスベスト建材及びアスベスト含有設備機器・実験機器への対応に焦点をあてています。

非飛散性アスベスト建材への対応を行うにあたっては二つの問題点が

考えられます。一点目は使用所在場所がよくわかっていないか、わかっても作業者に十分認識されていないことです。二点目の問題点は非飛散性ということによって作業者がリスクを過小評価してしまう傾向があることです。非飛散性アスベストは、手を加えたり、劣化したりすることで飛散性になりうるということが、作業者に十分理解されているとはいえません。

そこで、本学では非飛散性アスベスト建材の所在を明らかにしたアスベストマップを作成公開することにしました。また、作業の内容を分類し、その分類に応じて注意すべき事項を整理して学内に通知しました。あわせてアスベストを使用している建築

物の改修等を行う際の相談窓口も設置しています。

アスベスト含有設備機器・実験機器への対応については、多くの学内関係者の協力を得て進めなければなりません。まずは保有状況を把握する必要がありますが、設備機器・実験機器への対応は京都大学としても初めての経験です。そこで全学的な調査を行う前に、今年度は一部の部局でパイロット調査を実施し、ノウハウを積み上げることにしました。並行してアスベスト使用実験機器や設備機器に関する指針の作成に取り組み、2007年度には公表する予定です。

■京都大学のアスベストに関するお問い合わせは
京都大学環境安全衛生部環境安全衛生課環境計画グループ
電話：075-753-2383 ファックス：075-753-2355
へお願いします。

安全管理への取り組みについて

安全管理に対しても
組織的な取り組みを目指しています。

強度率が前年度より悪化

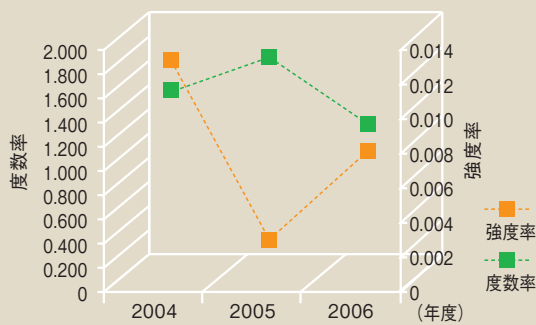


図 27 京都大学における労災強度率・度数率

2006年度は29件の労働災害、延べ183日の休業が発生しました。昨年度に比べ、度数率は下がりましたが強度率が上がっています。製造業等と比べると、労働災害件数が多く、1件当たりの休業が比較的小さいという特徴があります。

(注) 度数率とは、労働時間100万時間あたりの労働災害による休業件数を表します。
 $(\text{度数率}) = (\text{休業件数}) / (\text{労働者の延労働時間数}) \times 1,000,000$
 強度率とは、労働時間1,000時間あたりの労働災害による休業延日数を表します。
 $(\text{強度率}) = (\text{労働者の休業延日数}) / (\text{在籍労働者の延実労働時間数}) \times 1,000$

年次報告 ● 安全管理への取り組みについて

京都大学では、2006年度に29件の労働災害が発生しました。

その内容は、通勤時の事故や事務作業上での災害、特殊業務上での災害等多岐にわたっていますが、比較的軽微な事故が数多く発生している特徴があります。これらの多くは事前の対策や注意に組織的に取り組むことによって防ぐことができると考えられます。

2006年10月には右記のような紙裁断器による事故が発生しました。本学では、事態を重視し、事故発生状況の調査・確認を行い、全学に事故詳細を周知するとともに、紙裁断器の安全点検と正しい使用方法の徹底を依頼しました。

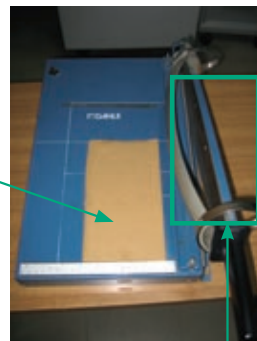
この事故は、正しい使用方法を守っていない点、定期的に裁断器の安全機能の点検を怠っていた点等に問題がありました。裁断器近くに正しい使用方法の掲示や日常の安全点検等を行っていれば、事前に防げた事故であったと

考えられます。

京都大学では、このような事前の対策や注意を行えば防ぐことができたであろう事故に対して、情報の収集と公表及び改善とその確認に組織的に取り組むことを目指しています。

事故の概要

通常は、こちら側から紙を挿入し、手は、ガードにより刃から保護された状態で裁断を行います。



事故防止用ガード

事故時は、ガードがない側から紙を挿入していました。紙裁断機自体が古く、刃の根元の静止機能が十分に効かなかったこともあって、作業者の指の上に刃が落ちました。

環境コミュニケーションの状況

京都大学環境報告書 2006 をきっかけに、
様々な交流が広がりました。

京都大学環境報告書 2006 発行記念シンポジウムの開催

2007年1月31日(水)に、京都大学百周年時計台記念館1F百周年記念ホールにて、「京都大学環境報告書2006」発行記念シンポジウムを開催しました。

2006年9月に京都大学として初の「京都大学環境報告書2006」を発行し、構成員への配布に努めましたが、環境報告書の認識、環境保全に対する理解はまだ不十分です。そこで、このような形での発信も重ねることで作成者と読み手、そしてさらに多くのステークホルダーとのコミュニケーションを図ることを目的にしました。

プログラム前半は、尾池和夫京都大学総長と上原任京都市副市長の開会挨拶に始まり、第一部「こう読む『京都大学環境報告書2006』」では、環境報告書作成関係者による同報告書の経緯や、概要、作成体制等の報告があ

りました。また、ステークホルダー委員として参加した学生からは、感想や今後の期待等が発表されています。

プログラム後半は、第二部「脱温暖化に向けたバイオマスの利活用に向けて」と題して、池上詢京都大学名誉教授による「脱温暖化に向けたバイオマス利活用の展望」と題した基調講演が行われた後、学内・行政・企業・地域住民の方から具体的な取り組み紹介とともにパネルディスカッションが行われました。実際に、学内の食堂の廃食油を、地域とも連携してバイオディーゼル化すること等の積極的な検討も見られました。

また、オープニングの特別企画として環境報告書作成にご協力頂いた学内外関係者にむけた感謝セレモニーを開催しました。

会場には、大学関係者や行政、企業、

地域の方171名の参加を得、参加者からは、質問や意見が出るなどして活発な議論が交わされました。

環境報告書パネル展示の開催

環境報告書を広く知って頂こうと環境報告書パネル展示を京都大学総合博物館と京大サロンで開催致しました。展示は、環境報告書2006ダイジェスト版のパネル展示や環境報告書2006表紙応募作品、京都市立第四錦林小学校から頂いたペットボトルを活用したペン立て(次ページコラム参照)とお手紙を展示しました。

- 参考1：総長室 (http://www.kyoto-u.ac.jp/uni_int/01_sou/070131_1.htm)
- 参考2：京都大学環境報告書HP>NEWS (<http://www.kyoto-u.ac.jp/kankyo/report.html>)
- 参考3：環境保全2007 (京都大学環境保全センター)



発行についてのメッセージを送る大高幸一郎
環境報告書ワーキンググループ代表



パネルディスカッションの様相

小学校との交流

京都大学では、昨年度に環境報告書2006の表紙募集を行い、学内外から多くの作品応募がありました。そんな中、近隣にあります小学校の児童56名から作品をいただいたことから、小学校との交流が始まりました。

■小学校から頂いたプレゼント

小学生からいただいた作品は、京都大学環境報告書2006の本文中に掲載したところ、児童の皆さんから大変喜ばれ、そのお礼として、ペットボトルを活用したペン立てとお手紙をいただきました。

参考1：京都大学環境報告書HP>NEWS (<http://www.kyoto-u.ac.jp/kankyo/report.html>)



小学校から頂いたペン立て

■「京都大学環境報告書2006」発行記念シンポジウム 感謝セレモニー参加

感謝セレモニーは、環境報告書作成にご協力頂いた方に感謝の意を込めたメッセージを送ることを目的として、「京都大学環境報告書2006」発行記念シンポジウムと同時に開催しました。大畠幸一郎京都大学環境報告書ワーキンググループ代表から児童の皆さんへ感謝の意を表すとともに感謝状を贈呈し、児童からは合唱とリコーダーの演奏が披露されました。



感謝セレモニーにて、京都市立第四錦林小学校4年生児童による演奏の様様

京都大学環境報告書2006が2つの賞を受賞

環境配慮促進法の施行を受け、学内外関係者の協力を得て京都大学として初めて発行した「京都大学環境報告書2006」は、以下のような賞をいただくことができました。

- 環境コミュニケーション大賞(環境省など主催) 優秀賞(環境配慮促進法特定事業者賞)
- 環境報告書賞(グリーンリポーティングフォーラムなど主催) 公共部門賞

各賞の講評においては、データの公開やステークホルダー委員会設置の取り組み等が評価される一方、具体的な数値化された目標活動計画や全学的マネジメント体制の不足等が指摘されました。

これらの指摘をできる限り活かしながら、今後も環境報告書の作成をはじめ、環境マネジメントシステム構築に注力していきたいと考えています。



表彰を受ける齋藤環境安全衛生部長

ステークホルダー委員会について

京都大学では、社会貢献・コミュニケーションを促進する試みとして学内外の関係者（ステークホルダー＝利害関係者）の方々の声を集め、環境報告書や環境コミュニケーション、環境マネジメントの取り組みを進化・深化させることを目的に、昨年度よりステークホルダー委員会を設置しました。そして京都大学の環境報告書や環境配慮活動に対して以下のような提言をいただきました。

京都大学ステークホルダー委員会からの提言

1. 構成員を巻き込みつつ、環境マネジメントシステムを構築すること

京都大学らしい環境マネジメントシステムの確立に向けて、環境目標管理システム推進検討ワーキンググループを立ち上げられ、目標・目的・実施計画を立案するなど、運営体制やその成果が明らかになりつつあり、第一歩を踏み出した感があります。しかし、点検・評価、見直しの体制を整備し、次の計画に結びつける必要があります。

さらに、取り組みを行うには、各組織、構成員の理解と協力が不可欠です。教職員・学生の理解と協力を得て、トップダウン・ボトムアップの両側から、取り組みを推進する体制創りを目指してください。

2. 実効性あるエネルギー・温室効果ガス対策を展開していくこと

エネルギー・温室効果ガス対策に焦点をあてた環境配慮活動を促す取り組みは高く評価します。これが、是非、社会や他大学のモデルとなるよう展開して頂きたいと思います。そのためには、実効性あるシステムの構築と構成員へのソフト面での働きかけ、そしてハード面での対策、これらをうまく組み合わせていく必要があるでしょう。期待しています。

3. 信頼性の高い環境負荷データ収集体制を確立し、価値あるデータにしていくこと

環境負荷データについては、信頼性の向上に努めつつ、積極的な情報開示にも努めておられることを評価します。このデータを上手く活用し、環境管理活動に繋げて頂ければと思います。また、データが示している意味は何かを読者に伝えること、構成員や地域住民の方がどのような情報を求めているかを追求することも大切です。

4. 学生との協働により環境問題に取り組むこと

学生による自主的な活動を環境報告書で紹介されており、また、重要なステークホルダーであると認識しておられますが、まだ情報交換が始まった段階かと思われます。今後は、様々な活動を行っている学生の方々とコミュニケーションを図りつつ、様々な側面で協働して環境問題や情報共有に取り組む体制を築き上げていく必要があると思われます。

5. ステークホルダーとの連携を強め、新たな体制を構築していくこと

昨年度からステークホルダー委員会を設置され、学内外からの意見を真摯に受け止め、取り組みを進めてこられた姿勢は高く評価します。しかし、この間にも、京都大学における環境管理の体制は進化してきており、このあたりで一度、ステークホルダーとの関係の在り方について見直す必要があるでしょう。今後、内部・外部監査や編集の主體的な関与など、可能性を検討していければと思います。

ステークホルダー委員会からの提言をうけて

貴重なご指摘をいただき有り難うございました。昨年度発行した環境報告書は、いくつかの成果を生み、変化をもたらす始まりました。ステークホルダー委員会からの提言を受け、全学的な環境マネジメントシステム構築に向けて動きつつあります。まずは、環境報告書を通して、学内構成員全員に脱温暖化に向けたアクションを起こしていただき、具体的な数値目標を掲げ、ハード・ソフト両面からエネルギー・温室効果ガスの削減に取り組めます。

環境報告書ワーキンググループ代表 大高 幸一郎

ステークホルダー委員会の概要

様々な視点から、有意義な質問、指摘、アイデア、そしてアドバイスなどが寄せられました。初回は、特に、昨年度発行した環境報告書2006の経験を踏まえた配布方法のアイデアや記載内容の希望や提案など活発な議論が行われました。そして、最終回は、構成員へ具体的な行動を示したダイジェスト版について、様々なアイデアをいただきました。また、今後の本委員会の在り方や新たな体制の構築について活発な意見交換がなされました。

- 開催日 2007年5月23日、6月29日
- 構成 委員長：高月 紘（石川県立大学教授、京都大学環境保全センター名誉教授）
副委員長：原 強（コンシューマーズ京都 理事長）
メンバー（五十音順）
東江佳尚（京都大学文学部2回生）、浅利美鈴（京都大学環境保全センター助教）、
稲垣達也（京都大学大学院工学研究科修士1回生）、井上哲也（宝酒造（株）環境
広報部環境課）、今西恒子（聖護院学区ごみ減量推進会議）、伊良部秀輔（京都大学
大学院理学研究科博士後期課程3回生）、大嵐幸一郎（京都大学環境安全保健機構長）、
春日あゆか（京都大学大学院地球環境学舎修士2回生）、北寛子（京都大学法学部3
回生）、北村昌文（京都市環境局環境企画部環境管理課長）、酒井隆（京都府地球温
暖化防止活動推進委員）、平信行（京都大学生協同組合理事）、田中俊徳（京都大
学大学院地球環境学舎修士2回生）、中山三照（大阪観光大学観光学研究所主任客
員研究員、京大大学生態学研究センター協力研究員）、根本潤也（京都大学大学院
人間・環境学研究科修士1回生）、尾藤善直（自営業）、藤田卓也（京都大学工学部
工業化学科3回生）、藤原彬（京都大学環境安全衛生部環境安全衛生課長）、細木京
子（日本環境保護国際交流会:J.E.E）、堀籠聡（オムロン（株）ものづくり革新本部
品質・環境センター主事）、丸山郁夫（（株）高島屋京都店）、矢野順也（京都大学大
学院工学研究科修士1回生）

ステークホルダーとは？

ステークホルダーとは、事業体の利害関係者のことです。事業活動を行う上で関わるすべての人のことを言います。大学であれば、地域住民、行政、企業、学校、そして教職員や学生などを含みます。



表9 環境報告書ガイドライン対応表

環境省ガイドライン(2003年度版)による項目	概 略	記 載 状 況	頁	記載のない場合の理由
1) 基本的項目				
1. 経営責任者の緒言(総括及び誓約を含む)	事業者自身の環境経営の方針、取り組みの現状、将来の目標等	トップコミットメント	4	
2. 報告に当たっての基本的要件(対象組織・期間・分野)	対象組織、期間、分野、準拠あるいは参考にしたガイドライン等	大学概要	3	
3. 事業の概況	事業活動や規模等の事業概況	大学概要	3	
2) 事業活動における環境配慮の方針・目標・実績等の総括				
4. 事業活動における環境配慮の方針	事業活動における環境配慮の取り組みに関する基本的方針や考え方	環境憲章	5	
5. 事業活動における環境配慮の取り組みに関する目標、計画及び実績等の総括	環境配慮の方針に対応した目標及びその推移、目標に対応した計画、取り組み状況	2006年度環境行動計画の成果と2007年度環境行動計画	24	
6. 事業活動のマテリアルバランス	資源・エネルギー投入量、環境負荷物質等の排出量(製品の生産・販売量)	京都大学の環境負荷/環境問題への貢献	18	
7. 環境会計情報の総括	環境保全コスト、環境保全効果、環境保全対策に伴う経済効果の情報	今回は取り組みなし		環境会計の導入には至っていない
3) 環境マネジメントに関する状況				
8. 環境マネジメントシステムの状況	システムの構築状況、組織体制、手法の概要、ISO14001の認証取得状況等	環境マネジメントシステムの現況	20	
9. 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント等の状況	取引先に対する要求や依頼項目の内容や方針、基準、計画、実績等の概要	該当事項無し		生産業などに適用
10. 環境に配慮した新技術等の研究開発の状況	環境に配慮した研究開発の状況、ビジネスモデル等	環境に配慮した教育、研究、社会貢献活動の状況	26	
11. 環境情報開示、環境コミュニケーションの状況	環境情報開示及び利害関係者との環境コミュニケーションの実施状況等	環境コミュニケーションの状況	43	
12. 環境に関する規制遵守の状況	環境に関する規制の遵守状況、違反、罰金、事故、苦情等の状況	(データ集に記載)		
13. 環境に関する社会貢献活動の状況	事業者が自ら実施する取り組み、従業員がボランティアに実施する取組等の社会貢献活動状況	環境に配慮した教育、研究、社会貢献活動の状況 ステークホルダー委員会について	26 46	
4) 事業活動に伴う環境負荷及びその低減に向けた取り組みの状況				
14. 総エネルギー投入量及びその低減対策	総エネルギー投入量及び内訳と、その低減対策	総エネルギー投入量及びその低減対策	36	
15. 総物質投入量及びその低減対策	総物質投入量及び内訳とその低減対策	コピー用紙購入量及びその低減対策	40	
16. 水資源投入量及びその低減対策	水資源投入量及び内訳とその低減対策	水資源投入量及びその低減対策	38	
17. 温室効果ガス等の大気への排出量及びその低減対策	温室効果ガス等の大気への排出量(t-CO ₂ 換算)及びその低減対策	京都大学環境配慮行動マニュアル 総エネルギー投入量及びその低減対策	6 36	
18. 化学物質排出量・移動量及びその低減対策	法律の適用又は自主的に管理している化学物質の排出量・移動量と管理状況	安全・適正な化学物質管理にむけて	12	
19. 総製品生産量又は販売量	マテリアルバランスの観点からアウトプットを構成する指標	該当事項無し		生産・販売業などに適用
20. 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	廃棄物等排出量及び廃棄物の処理方法の内訳、廃棄物最終処分量及びその低減対策	廃棄物等排出量及びその低減対策	36	
21. 総排水量及びその低減対策	総排水量、水質及びその低減対策	総排水量及びその低減対策	39	
22. 輸送に係る環境負荷の状況及びその低減対策	原材料等の搬入や廃棄物等を搬出するための輸送に伴う環境負荷の状況及びその低減対策	該当事項無し		生産業などに適用
23. グリーン購入の状況及びその推進方策	環境負荷低減に資する製品等の優先的購入状況、方針、目標、計画	グリーン調達について	40	
24. 環境負荷の低減に資する商品、サービスの状況	環境負荷低減に資する製品等の販売の取り組み状況	該当事項無し		生産・販売業などに適用
5) 社会的取り組みの状況				
25. 社会的取組の状況	労働安全衛生等の社会的側面に関する情報開示や取り組み状況	アスベスト問題への対応 安全管理への取り組みについて	41 42	

表10 指標一覧

評価項目	指標・データ ●: 代表的指標	単位	定義・算出
組織基礎情報	人員(本報告書対象人員)	人	教職員・院生・学部生を含む全構成員 ただし、構成員一人当たり原単位を算出するに当たって 出席率・出勤率等は考慮していない
組織基礎情報	建物床面積(本報告書対象床面積)	m ²	
温室効果ガス	● 二酸化炭素排出量 ● 総排出量 ● 排出原単位(構成員・床面積当たり)	t-CO ₂	電気・ガス・油類使用量及び焼却炉における焼却量(病院及び 環境保全センター)に二酸化炭素換算係数を乗じて算出 二酸化炭素換算係数は、「地球温暖化対策の推進に関する 法律」に基づく(表A)
エネルギー	● エネルギー総使用量 ● 総使用量 ● 使用原単位(構成員・床面積当たり)	MJ	電気・ガス・油類・自然エネルギー使用量に一次エネルギー 換算係数を乗じて算出 ● 一次エネルギー換算係数は、「エネルギー使用の合理化に 関する法律」に基づく(表B)
	電気使用量	kWh	料金請求量
	都市ガス使用量	Nm ³	料金請求量
	液化天然ガス、液化石油ガス使用量	kg	料金請求量
	油類(灯油、A重油)使用量	L	料金請求量
	太陽光発電量	kWh	実測値
紙	● コピー用紙使用量 ● 総使用量/枚数 ● 使用原単位(構成員当たり)	t	京都大学で一括購入した量(ただし、各部 局で購入した量は含んでいない) 購入しても使用しない場合もあり、(購入量) = (使用量)ではない ● A4 1枚3.99gで換算
水	● 水使用量 ● 総使用量 ● 使用原単位(構成員・床面積当たり)	m ³	実測値
地下水	地下水くみあげ量	m ³	実測値
グリーン調達	グリーン調達品目 調達率	品目数 %	グリーン購入法に基づく特定調達物品等のうち、 基準を満足する物品等の調達量を調達総量で除した値
生活系廃棄物	● 生活系廃棄物排出量 ● 総排出量 ● 排出原単位(構成員・床面積当たり)	t	● 紙、大型ごみ、その他…事業系一般廃棄物 ● プラスチック屑、ガラス、陶磁器屑、金属屑、 蛍光灯、電池、その他…普通産業廃棄物
	事業系一般廃棄物	t	回収運搬業者からの報告量
	普通産業廃棄物排出量	t	回収運搬業者からの報告量
	家電・パソコンリサイクル量	台	「特定家庭用機器再商品化法」[資源の有効な利用の促進に 関する法律]に基づき処分した量
化学物質	● 化学物質(PRTR対象)の排出・移動・処理量	L	PRTR排出量等算出マニュアル(経済産業省・環境省)等に 基づき算出した値
実験系/特別管理廃棄物	● 実験系/特別管理産業廃棄物等排出量 ● 総排出量 ● 排出原単位(構成員・床面積当たり)	t	● 廃油、廃酸、廃アルカリ、汚泥、感染性※、廃石綿※、 その他…実験系廃棄物(特別管理産業廃棄物+ 普通産業廃棄物)(※特管のみ)
	感染性産業廃棄物	t	実測値
	有機廃液処理施設、無機廃液処理施設処理量	L	実測値
	PCB保管量	個	実測値
大気汚染物質	● NO _x 、SO _x 、ばいじんの排出量	kg	(SO _x 排出量) = (燃料の使用重量) × (燃料の硫黄成分割合) × 64/32 (NO _x 排出量) = (排ガス量) × (NO _x 測定値) × 30/22.4 (ばいじん排出量) = (排ガス量) × (ばいじん測定値)
	NO _x 、SO _x 、ばいじん濃度測定値	—	実測値
	大気汚染物質基準超過一覧	件数 内容	—
排水汚染物質	排水量	m ³	下水道賦課量
	排水水質測定値	—	実測値
	排水水質基準超過一覧	件数 内容	—

表11 二酸化炭素換算係数

	排出係数 (kg-CO ₂ /MJ)	単位発熱量	CO ₂ 換算係数	
購入電力	—	—	0.555 (kg-CO ₂ /kWh)	
化石燃料	灯油	0.0185	36.7 (MJ/L)	2.49 (kg-CO ₂ /L)
	A重油	0.0189	39.1 (MJ/L)	2.71 (kg-CO ₂ /L)
	都市ガス	0.0138	45 (MJ/Nm ³)	2.28 (kg-CO ₂ /Nm ³)
	液化天然ガス(LNG)	0.0135	54.5 (MJ/kg)	2.698 (kg-CO ₂ /kg)
	液化石油ガス(LPG)	0.0163	50.2 (MJ/kg)	3.000 (kg-CO ₂ /kg)
	ガンリン	0.0183	34.6 (MJ/L)	2.32 (kg-CO ₂ /L)
	軽油	0.0187	38.2 (MJ/L)	2.62 (kg-CO ₂ /L)
廃棄物(廃プラ)	—	—	2690 (kg-CO ₂ /t)	

出典:特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令

表12 一次エネルギー換算係数

	単位	単位発熱量(B)		
総エネルギー投入量	購入電力	kWh	9.97 (MJ/kWh)	
	化石燃料	灯油	L	36.7 (MJ/l)
		A重油	L	39.1 (MJ/l)
		都市ガス	Nm ³	45 (MJ/Nm ³)
		液化天然ガス(LNG)	kg	54.5 (MJ/kg)
		液化石油ガス(LPG)	kg	50.2 (MJ/kg)
		ガンリン	L	34.6 (MJ/l)
	新エネルギー	軽油	L	38.2 (MJ/l)
		太陽光	kWh	3.6 (MJ/kWh)
		太陽熱	kWh	3.6 (MJ/kWh)
風力		kWh	3.6 (MJ/kWh)	
水力	kWh	3.6 (MJ/kWh)		
燃料電池	kWh	3.6 (MJ/kWh)		
廃棄物	kWh	3.6 (MJ/kWh)		

出典:エネルギー使用の合理化
に関する法律施行規則
別表第一

○都市ガスは大阪ガス公表発
熱量

○新エネルギーに関しては、
「一次エネルギー」=「最終
エネルギー消費」とし、電力
二次エネルギー値を採用

京都大学環境報告書ワーキンググループについて

設置:2006年12月 代表:大高幸一郎 環境安全保健機構長
委員(50音順):浅利美鈴(環境保全センター助教)、井崎宏子(京都大学生協)、板橋
佳代(工学研究科職員)、酒井伸一(環境保全センター教授)、戸松浩(環境安全衛生
部職員)、中植由里子(秘書・広報室職員)、中尾聡(環境安全衛生部職員)、中川浩行

(環境保全センター准教授)、西村康久(環境安全衛生部職員)、平井康宏(環境保全
センター准教授)、藤原彬(環境安全衛生部職員)、新出哲郎(施設環境部職員)
京都大学環境報告書も2年目を迎えました。作成の中心となったのが京都大学環
境報告書ワーキンググループです。昨年の経験を踏まえたうえで、京都大学の環境配
慮活動をわかりやすく表現するために議論を重ねました。読者の皆様のご意見を添付
アンケートでお聞かせいただければ幸いです。

- 発行：国立大学法人 京都大学
■ 編集：京都大学環境・安全・衛生委員会
京都大学環境報告書ワーキンググループ
(代表：大畠幸一郎環境安全保健機構長)
■ 発行日：2007年9月

■ 問い合わせ先：京都大学環境安全衛生部環境安全衛生課
環境計画グループ

〒606-8501 京都市左京区吉田本町
電 話 075-753-2383
ファックス 075-753-2355
メー ル ecokyo@mail.adm.kyoto-u.ac.jp