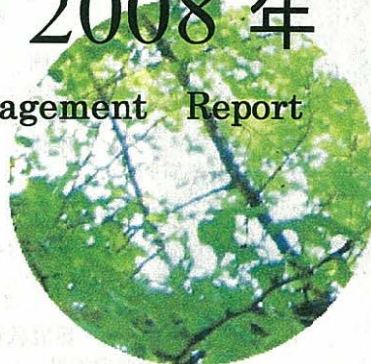


Web版

国立大学法人 富山大学

# 環境報告書 2008 年

Environmental Management Report





## 目次

	頁
1 トップメッセージ	… 2
■学長諸言	
2 富山大学について	… 3
■大学の理念	
■大学の概要	
3 富山大学環境宣言	… 4
■環境理念	
■環境方針	
4 環境配慮活動年度計画	… 5
■環境配慮活動年度計画	
5 環境マネジメント体制	… 9
■組織図	
■環境マネジメント会議	
6 事業活動のマテリアルバランス	…10
■富山大学マテリアルバランス	
7 環境方針1・・・環境教育・研究に関すること	…11
■富山大学環境塾	
■各部局の活動	
■授業・研究テーマ	
8 環境方針2・・・法の遵守に関すること	…35
■化学物質・薬品管理	
■廃棄物・排水管理	
■安全衛生管理	
9 環境方針3・・・全構成員の参画・地域との連携に関すること	…49
■環境内部監査員養成講習会	
■学生の環境活動	
■教職員の環境活動	
■地域との連携	
10 環境方針4・・・グリーン購入・エネルギー投入・排出に関すること	…57
■グリーン購入・コピー用紙	
■エネルギー・水資源	
■排出・廃棄	
11 環境保全に関するその他の活動状況と実績	…63
■ボイラー統廃合	
■生協の活動	
12 環境報告書の信頼性向上に向けて	…65
■環境内部監査	
■自己評価	
■第三者意見	
13 むすび	…72
■環境総括管理責任者挨拶	



## トップメッセージ

学長緒言

### 自然との調和・社会への貢献

富山大学は、再編・統合時に合意された「富山大学の理念と目標」に、本学をめぐる自然的特性や教育研究の具体的方向性等を加筆し、より分かりやすいものに改めました。もちろん、その狙いは本学が位置する富山県の自然的・歴史的・経済社会的特色を一層明確にして、これらの基盤の上で真に地域社会に貢献できる教育、研究を展開する点にあります。

ここで特筆すべきは、富山大学がグローバルな環境問題に取り組むための「最適地」に位置しているということです。本学の三つのキャンパスは、標高3千㍎の立山連峰と水深千㍎の富山湾に囲まれた平野部のほぼ中央部に立地しています。したがって、私たちは高度差4千㍎をめぐる「水の大循環」をベースに、複雑で多様な環境問題を総合的・体系的に解明し、その研究成果を世界に向けて発信する決意です。これは「地球環境縮図モデル」の中で、教育研究に従事する本学の責務と考えています。

地球温暖化は予想外のテンポで進んでいるように思われます。本学は本年度、『富山大学環境塾』を開催し、多数の市民を巻き込んで活発に議論しました。



西頭 徳三

富山大学長 西頭 徳三



### 富山大学の理念

富山大学は、地域と世界に向かって開かれた大学として、生命科学、自然科学と人文社会科学を総合した特色ある国際水準の教育及び研究を行い、高い使命感と創造力のある人材を育成し、地域と国際社会に貢献するとともに、科学、芸術文化と人間社会の調和的発展に寄与する。

### 大学概要（平成 19 年 5 月 1 日現在）

学校名 国立大学法人富山大学  
所在地 富山市五福 3 1 9 0  
学長 西頭 徳三

#### 職員数

教員：955 人

教員以外の職員：985 人

#### 学生数

学部学生：7,998 人

大学院生（博士及び修士）：1,082 人

外国人留学生：328 人

短期大学生、短期大学専攻科生：77 人

#### 敷地面積

五福キャンパス：231,455 m<sup>2</sup>

杉谷キャンパス：369,710 m<sup>2</sup>

高岡キャンパス：99,847 m<sup>2</sup>

五 艘 地 区 ： 39,333 m<sup>2</sup>

#### 学部等

8 学部、6 大学院研究科等、

1 短期大学部、

1 附置研究所、1 附属病院

その他学内共同教育研究施設 等

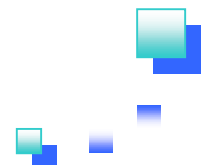
### 報告対象範囲

富山大学全学

環境負荷データ：五福キャンパス  
杉谷キャンパス 6  
高岡キャンパス  
五艘地区

### 報告対象期間

2007 年 4 月～2008 年 3 月





### 環境理念

20 世紀後半における経済の巨大化・グローバル化は、一部の国や人々に対しての生活の豊かさを実現しました。

その反面、地下資源の浪費により環境問題が急速に拡大し、生命再生産システムや人間疎外などの社会構造の崩壊を惹起させています。私たち人類は、環境制約下で生存していることを明確に認識し、生活レベルを地表資源がエントロピーを処理できる範囲内にとどめるべきです。

### 環境方針

富山大学は、人文、人間発達科学、経済、理、医、薬、工、芸術文化学部をはじめ、文系・理系、基礎・応用の 10 部局を擁する総合的教育・研究機関として、全構成員の英知を結集して環境問題に取り組みます。特に次の事項を推進します。



1 . 富山大学は、地球環境の保全、持続可能な社会の実現に寄与するため、総合大学の特徴を活かした環境教育の充実と環境分野の研究を進めます。また、教育研究の成果を地域社会に積極的に還元します。



2 . 富山大学は、大学が行うすべての活動において、環境に関連する法規、規制、学内規則等を遵守します。また、研究活動に伴うハザードを認識し、化学薬品の安全管理を徹底します。



3 . 富山大学は、学生を含むすべての構成員が、環境マネジメントに参画し、環境に配慮した活動を推進するための環境配慮プログラムを実施します。また、地域の意見を活動に反映させます。



4 . 富山大学は、大学が行うすべての活動において、エネルギー使用量や廃棄物の削減、資源の再利用、グリーン購入の推進に努めます。

## 4 環境配慮活動年度計画

### 環境配慮活動年度計画

本学では学生を含む全構成員参加のもとに環境配慮活動年度計画を作成し、活動を推進しています。活動に対しては環境内部監査、環境マネジメント会議によりチェックや見直しを行いました。また、計画に対する達成度の自己評価や活動全体に対する第三者意見を伺い、活動の活性化と報告内容の信頼性の向上に努めています。

#### 富山大学環境配慮活動年度計画

平成 19 年度の富山大学環境配慮活動年度計画は、前年度の推進員連絡会での意見や環境内部監査の結果及び環境マネジメント会議で審議された内容や反省点を踏まえ、各部局からの意見を積極的に取り入れて作成しました。環境配慮活動年度計画は、富山大学環境

宣言に上げられている方針に基づき、各方針について全学で取り組む事項と各部局が独自に取り組む事項に分類し、部局の取組事項が判るようにしました。また、全学共通の取組事項の中から、重点実施事項を定め構成員全員で協力し目標の達成を目指しました。



平成 19 年度富山大学環境配慮活動年度計画（環境方針 1～4）を以下に掲載しました。

# 「平成19年度 富山大学 環境配慮活動年度計画」

<b>環境方針</b>	<b>1</b>	富山大学は、地球環境の保全、持続可能な社会の実現に寄与するため、総合大学の特徴を活かした環境教育の充実と環境分野の研究を進めます。また、教育研究の成果を地域社会に積極的に還元します。
-------------	----------	---

富山大学平成19年度計画環境関連事項(抜粋)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 富山県の自然環境を活かした野外体験型環境教育プログラムの開発を図る。(理38)5-8</li> <li>・ 自然科学に関する基礎研究の充実を図る。(理50、51、52、53-1)60-3</li> <li>・ 生命科学、情報科学、ナノ科学、環境科学などの分野において、世界に発信できる先端的の学術研究を推進し、「グローバルCOE」を目指した国際水準の研究課題に取り組む。(理65、工96、100、101、102、103、104、極低温2、薬46)63</li> <li>・ 国内外の関連研究機関との連携を図り、次世代エネルギーの研究開発を推進する。具体的には、国家的プロジェクトである新水素エネルギー(核融合、水素エネルギー)に関する世界水準の研究・開発を行い、新水素エネルギー研究開発の重要拠点としての役割を果たす。(水素1)66</li> </ul>
------------------------	--

分類	具体的活動事項	実施部局等	整理番号
教育	・ 環境に関連するカリキュラムの現状把握を継続する。	各学部等	1
	・ 環境に関する教育の充実を図る。	高岡キャンパス	2
	・ 新しい学問体系としての発達教育学や人間環境システム学を構築するための主体的な学習カリキュラムの実現を検討する。	人間発達科学部	3
	・ 教育技術を核に「人間」と「環境」の調和を目指す諸研究を推進することを検討する。	人間発達科学部	4
	・ 附属学校において、環境教育を継続するとともに、環境教育に係わる計画を再検討する。	人間発達科学部附属学校	5
	・ 環境講演会を実施、継続する。	環境安全衛生監理室、生協	6
研究	・ 環境に関連する研究を行っている研究者数及びテーマの調査を継続する。	各学部等	7
	・ 環境に関する研究を行っている教員の情報をホームページ等で提供する。	高岡キャンパス	8
	・ 環境問題や省エネ問題に関連する共同研究を推進する。	地共研	9
	・ 環境に関するプロジェクト研究を推進する。	バンチャー・ビジネス・ラボラトリー	10
環境図書	・ 附属学校において、図書室等における環境に関する書籍資料等を増冊する。	人間発達科学部附属学校	11
	・ エココ・ナ - に環境教育に関する書籍の品揃えを充実させる。	生協	12

<b>環境方針</b>	<b>2</b>	富山大学は、大学が行うすべての活動において、環境に関連する法規、規制、学内規則等を遵守します。また、研究活動に伴うハザ - ドを認識し、化学薬品の安全管理を徹底します。
-------------	----------	--

富山大学平成19年度計画環境関連事項(抜粋)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 医療安全に関わる安全・危機管理体制の改善、充実を図る。(医療)120-1</li> <li>・ 学内外での化学物質管理体制構築の総合的支援を行う。(総務)183-2</li> <li>・ 教職員及び学生に対し、安全教育講習を行い安全教育の推進と向上を図る。(総務)184-1</li> <li>・ 作業環境管理、作業管理、健康管理を中心とした労働衛生管理活動の充実を図る。(総務)185-2</li> <li>・ 実験室等の有害物質使用現場に則した化学物質及び実験廃棄物の取扱いに関する啓蒙、教育、支援活動を行う。(総務)186-2</li> </ul>
------------------------	--

分類	具体的活動事項	実施部局等	整理番号
法遵守	・ 引き続き、遵守すべき事項を構成員に周知する。	全学	1
	・ 遵守事項の違反があった場合には、適切な是正措置を行う。	全学	2
	・ 富山大学環境方針に従って研究を遂行するよう、各プロジェクトへ周知する。	バンチャー・ビジネス・ラボラトリー	3
ハザ - ド	・ 法令に基づく個所の作業環境測定を実施する。	該当する学部等	4
	・ 化学物質の使用等の現状を把握し、管理の徹底を図る。	高岡キャンパス	5
	・ 危険箇所の把握に務め、事故防止を図る。	施設企画部	6
教育・訓練	・ 高圧ガス保安法に基づき、職場環境の巡視において、日常的に危険箇所を調査・改善し事故防止に努める。更に、定期的に危険箇所を調査・改善し事故防止に努める。	極低温	7
	・ 安全ノ - トの充実を図る。	環境安全衛生監理室	8
	・ 教職員及び学生に対し、安全教育講習及び実験廃液の取扱いに関する講習を行い安全教育の推進と向上を図る。	各学部等	9
	・ 環境配慮に関する講習会を実施する。	杉谷キャンパス	10
	・ 教職員及び学生に対し、高圧ガス保安法に基づき、安全教育及び高圧ガスの取扱いに関する講習を行い、安全教育の推進と向上を図る。	極低温	11
	・ 防災マニュアルを作成し、全学の定期防災訓練に参加する。	総合情報基盤セ	12
・ 各プロジェクトに、研究従事者に対する安全教育を行うよう周知する。	バンチャー・ビジネス・ラボラトリー	13	

<b>環境方針</b>	<b>3</b> 富山大学は、学生を含むすべての構成員が、環境マネジメントに参画し、環境に配慮した活動を推進するための環境配慮プログラムを実施します。また、地域の意見を活動に反映させます。
富山大学平成19年度計画環境関連事項(抜粋)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学生生活関係設備の改善を検討し、良好な学習・生活環境の整備を維持する。(五養20,人39,発22,理68,芸19,学2-2,3)41-2</li> <li>・ 安全管理・指導を計画的に行い、不審者対応の防犯教室、避難訓練及び保護者による地域活動を支援し、危機管理意識の向上を図る。(学校 11)138</li> <li>・ 快適な環境維持のため、施設・設備の保守点検・整備を推進する。(施 9-2)182-2</li> <li>・ 環境に配慮した事業活動を推進し、持続可能な社会の構築に自主的、積極的に貢献する。(総務)186-1</li> </ul>

分類	具体的活動事項	実施部局等	整理番号
環境配慮周知	・ 環境に配慮して業務を行うよう会議、ポスター、電子メール等で構成員へ周知徹底を推進する。	全学	1
構内環境整備	・ 放置自転車の現状把握を継続する。	全学	2
	・ 違法駐車、駐輪に対し、駐車(駐輪)しないよう指導する。	全学	3
	・ 放置自転車等について、適切な処置を講ずる。	該当する部局	4
	・ 五福キャンパスの交通規制を継続して検討する。	施設企画部	5
	・ ハザード調査による安全対策を推進する。	施設企画部	6
	・ キャンパス内美化活動を継続して実施する。	施設企画部, 生協	7
	・ 附属学校において、緑地面積を増やす。	人間発達科学部附属学校	8
受動喫煙防止対策	・ 実験室・廊下等の整理整頓を指導する。	地共研	9
	・ 施設内での全面禁煙の周知徹底を図る。	全学	10
	・ 禁煙(附属病院敷地内)の周知徹底を図る。	附属病院	11
学生活動	・ ポスターを掲示して、喫煙場所以外での喫煙、歩きタバコをやめるよう周知徹底を図る。	全学	12
	・ 環境配慮活動の支援学生を養成する。	環境安全衛生監理室	13
	・ 自主的な環境活動を行っている学生間の情報を集め、相互の情報交換を促進させる。	生協	14
地域連携	・ 学生が発案する自主的な環境活動プログラムの提案を受け、監理室にその支援を発案する。	生協	15
	・ 生協学生委員会の発案を検討し、ホームページで紹介などの支援策を実施する。	生協	16
	・ 地区連絡会を開催し、地域の方々のご意見を伺う。	環境安全衛生監理室, 生協	17
	・ 地域と連携し、環境整備等を行う。	高岡キャンパス	18
地域連携	・ 大学周辺の清掃活動を継続する。	施設企画部, 生協	19
	・ 附属学校において、交通安全指導・バス乗車指導を行う。	人間発達科学部附属学校	20
	・ 附属学校において、地域清掃活動を行う。	人間発達科学部附属学校	21
	・ 附属学校において、降積雪期における通学路の確保を行う。	人間発達科学部附属学校	22

<b>環境方針</b>	<b>4</b> 富山大学は、大学が行うすべての活動において、エネルギー使用量や廃棄物の削減、資源の再利用、グリーン購入の推進に努めます。
富山大学平成19年度計画環境関連事項(抜粋)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ エネルギー種別毎の使用量の実態把握、分析を行い、省エネルギーのための具体策を検討する。(施設部)171</li> <li>・ 研究・教育活動に伴う有害物質排出による環境汚染及び法令違反を防ぐため、実験廃棄物及び実験排水の適正な処理・管理を行う。(総務)183-3</li> </ul>

分類	具体的活動事項	実施部局等	整理番号
現状把握	・ 電力・水道・ガスの使用量を定期的に確認・記録する。	全学, 施設企画部	1
	・ 液体ヘリウム、液体窒素の使用量を把握する。	極低温	2
	・ 各種廃棄物の発生量を把握する。	工学部, 総合情報基盤セ, 生協	3
グリーン購入	・ 引き続き、グリーン購入法対象品目については、グリーン購入基準適合製品を購入する。	全学	4
	・ グリーン購入法対象物品の購入促進とともに、エコマーク商品の購入を促進する。	財務部	5
	・ エココーナーにてグリーン購入基準適合製品とわかりやすい売り場を作る。	生協	6





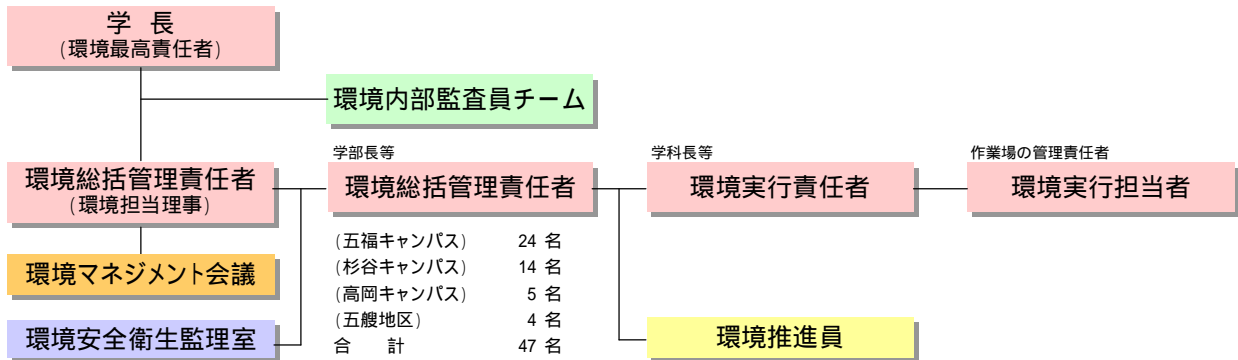
省エネ	● 0 不用な照明はこまめに消すよう継続して周知徹底する。	全学	7	
	● 0 昼休み時間に事務室の照明を消す。	全学	8	
	● 昼光の利用及び照明不要時の消灯を徹底する。	全学	9	
	● 長期休暇等の前には、パソコン等の電化製品は、可能な限りコンセントからプラグを抜く。	全学	10	
	● 休業期間中及び夜間利用者が少ない場合は3F・4F端末室を閉鎖する	総合情報基盤セ	11	
	● 営業時間外の不要な照明をこまめに消して節電に努める。	生協	12	
	● 冷房の場合は28 程度、暖房の場合は20 程度に冷暖房温度の適正管理を継続する。	全学	13	
	● クールビズ、ウォームビズの励行を継続する。	全学	14	
	● 外来者には、クールビズ、ウォームビズの励行を掲示により周知する。	全学	15	
	● 空調機器等の運転時間の見直しをする。	杉谷キャンパス	16	
	● 店舗の業務に合わせた不快指数基準にそうように冷暖房機器の温度設定を調整する。	生協	17	
	● 各エレベーター横に掲示してある、「階段を利用する」又は、「上下 階以内は階段を利用する」旨の掲示物を点検し、破損等の掲示物は、張り替える。	各学部等	18	
	● 老朽更新機器は、省エネルギー機器の採用に努める。	全学	19	
	● 高効率照明器具の導入及び蛍光灯器具(Hi蛍光灯)を更新する。	施設企画部	20	
	● 公用車運行時においては、急発進、急加速を行わない、アイドリングストップを行うなどのエコドライブを呼びかける。	財務部	21	
	省資源	● 0 引き続き、構成員に節水の徹底を図る。	全学	22
		● 蛇口に節水ステッカーの貼付を継続して進める。	全学	23
		● 蛇口に節水コマの取り付けを継続して進める。	全学	24
		● 連絡事項等は、可能な限り印刷せず、電子掲示板、電子メールの活用等によるペーパーレスを推進する。	全学	25
		● 講義資料・会議資料は出来るだけ簡潔にし、両面印刷で作成する。	全学	26
● 輸入品であるヘリウムガスを空気に放出しないで出来るだけ回収し、再利用するように努める。		極低温	27	
● 自動販売機利用においてマイカップを推進する。		生協	28	
● 生協店舗利用の際の包装袋の削減をすすめる。		生協	29	
リサイクル	● 0 資源ゴミの分別収集を徹底し、リサイクル資源の増加を図る。 ● 機密文書は、学内のルールに基づき分別、リサイクルを徹底する。 ● 古紙、新聞、雑誌、ダンボール等をリサイクル資源として分別収集する。 ● 発砲スチロール、カン、ピン、ペットボトル等を資源として分別収集する。 ● 分別して収集できるように、収集場所に分類を示す。	全学	30	
	● 五福キャンパスにおける古紙回収、シュレッダ・屑の回収について、グルーブウェアで周知する。	財務部	31	
	● ゴミの内、紙くず類を分別し、シュレッダ・屑と共に回収することにより、リサイクルを推進する。	財務部	32	
	● 古紙回収の実施を全教職員にメールで通知するとともに、教授会等で周知する。	極東地研セ	33	
	● コピーコーナーに、失敗した用紙を入れるリサイクルボックスを設置し、利用者に有効利用を呼びかける。	生協	34	
	● 生協食堂で作った食品の販売についてリリパック(再生利用可能容器)の運用を継続させる。	生協	35	
	● カートリッジインクやトナーの回収を継続する。	生協	36	
	● 飲料容器(缶、ペットボトル)の回収およびリサイクルをすすめる。	生協	37	
リユース	● 間伐材を利用した割り箸を使用し、その回収およびリサイクルをすすめる。	生協	38	
	● 裏紙の利用について周知徹底を図る。	全学	39	
	● 片面印刷の不要な用紙、あるいは印刷ミス等の用紙は可能な限り裏面をメモ用紙、あるいは印刷に再利用する。	全学	40	
	● 使用済封筒を再利用する。	全学	41	
	● 既設物品の活用や共同利用の可能性について検討する。	財務部	42	
	● 卒業生から不要になった家具・家電のリユースを継続させる。	生協	43	
廃棄	● 廃棄物の分別収集を徹底し適正な管理をする。	全学	44	
	● ゴミの適正管理として、ゴミ集積方法の見直しについて検討する。	財務部	45	
	● 濃厚実験廃液の分別を徹底する。	杉谷キャンパス	46	
	● グリストラップを定期的に洗浄する。	人間発達科学部附属学校	47	
	● 廃棄物の分別を徹底するため、廃棄物分別運用基準を遵守する。	生協	48	
	● グリストラップへの油分分解装置の設置を継続し、定期的に洗浄する。	生協	49	
	● 食べ残しが発生しないように、小盛りメニューの設定などによって利用者に働きかける。	生協	50	
	● 廃油を適正に保管し、適切な認可業者へ処理処分を依頼する。	生協	51	
● 廃油の発生抑制の方策を継続する。	生協	52		

● :重点事項を示す

以上

## 5 環境マネジメント体制

### 環境配慮活動の取組み組織図



### 環境マネジメント会議

富山大学では、本学の事業活動における環境マネジメントシステムを維持管理し、環境に配慮した事業活動の推進と方針の決定を行うため、環境マネジメント会議を設置しています。環境マネジメント会議は、環境総括管理責任者の近藤理事・副学長のもと、教職員、学生、生協職員の計 28 名の構成員で、活発な意見交換を行っています。

環境マネジメント会議では、全学的な環境配慮活動に関する目標を設定し、それを実現するため、『富山大学環境年度計画書』を策定しています。

計画したそれぞれの活動を部局ごとに選任された環境推進員が活性化させ、計画の進捗を学生と職員から成る、環境内部監査員チームで監査し、その結果を環境マネジメント会議で報告するとともに、計画の見直しと新たな目標の設定を行っています。

実行した活動成果を活かすべく、今年度は、3 回の会議を開催し、本学の主要光熱水量の推移を分析し、教職員・学生等すべての構成員が環境負荷の低減に向け、目標をもってより具体的な活動に取り組むことができるよう、建物ごとの計量及び使用量の情報提供を可能にすること、必要なデータ収集及び比較検討を行い、エネルギーや CO<sub>2</sub> 等削減目標数値の設定及び教育・研究活動を行う上での適正な限界値について検討すること、今後、内部監査のみならず、第三者評価を取り入れることといった方針の決定をしました。

今年度の活動の成果と反省点を次年度の計画に活かし、より高い目標に向け、環境配慮活動を推進し、継続的な改善を進めていきます。

#### 環境マネジメント会議委員

環境総括管理責任者
環境安全衛生監理室長
水質保全センター長
事務局 4 人
人文学部長
人間発達科学部長
経済学部長
理学部長
医学部長
薬学部長
工学部長
芸術文化学部長
和漢医薬学総合研究所長
附属病院長
生命科学先端研究センター長
五福キャンパスセンター等協議会議長 1 人 (ただし、水質保全センター長を除く。)
附属学校 1 人
生活協同組合等 1 人
環境内部監査員の資格を持つ学生 5 人
環境安全衛生監理室 2 人



環境マネジメント会議



## 6

# 事業活動のマテリアルバランス

### 富山大学マテリアルバランス



## 7 環境方針 1 ・ ・ ・ 環境教育・研究に関すること

	頁
■ 富山大学環境塾	
● ① <a href="#">第1回富山大学環境塾</a>	... 12
■ 各部局の活動	
● ② <a href="#">人文学部</a>	... 13-14
● ③ <a href="#">人間発達科学部</a>	... 15
● ④ <a href="#">人間発達科学部附属学校</a>	... 16
● ⑤ <a href="#">経済学部</a>	... 17-18
● ⑥ <a href="#">理学部</a>	... 19
● ⑦ <a href="#">医学部</a>	... 20
● ⑧ <a href="#">薬学部</a>	... 21
● ⑨ <a href="#">工学部</a>	... 22
● ⑩ <a href="#">芸術文化学部</a>	... 23
● ⑪ <a href="#">水素同位体科学研究センター</a>	... 24
■ 授業・研究テーマ	
● ⑫ <a href="#">授業</a>	... 25-29
● ⑬ <a href="#">研究</a>	... 30-34

## 富山大学環境塾

「富山大学 環境塾」, 始めました。



環境問題は、理学・工学の問題だけではなく、経済学や政治、果ては文化にも関係する、複雑かつ多岐にわたる問題です。大学では、色々な視点、観点からの教育や研究が行われていますが、これまでは分野横断的に意見を交わす場はありませんでした。そこで、平成19年度に初めて「富山大学 環境塾」を開催しました。「塾」と名づけたのは、まず、我々自身が、現代の環境問題について、様々な視点から行われている研究の成果を知り、また、その解釈に関する色々な意見を聞く事で、自分自身で環境問題を考える力を付けよう、という意味が込められています。

第一回目のテーマに選んだのは、地球温暖化問題です。このことに関しても、二酸化炭素は本当に温暖化を引き起こしているのだろうか、そもそも地球は温暖化しているのだろうか、など、一般に考えられていることに反対する意見もあります。私たちは、両方の意見を聞き、自分自身で判断しなければなりません。現時点ではどちらともいえない、という判断も含めて、正しい判断をするためには、勉強が必要です。その勉強の機会が、「環境塾」です。

富山大学では、今後、毎年、色々なテーマで「環境塾」を開催し、大学の環境配慮活動に活かすと共に、地域の方々にも環境を学び、考える機会を提供していきます。



日時 : 平成19年11月21日(水) 13:00 ~ 15:00  
 会場 : 五福キャンパス・理学部多目的ホール(2階)  
 参加者 : 学生、教職員、生協職員、地域住民  
 参加者数 : 132名



早坂 忠裕  
 (総合地球環境学研究所)  
 TEL: 075-707-2270  
 Email: hayasaka@chikyu.ac.jp





## 「森を見て人をみない森林保護」 - アフリカ、コンゴ共和国の事例から

「エコ」が流行語となっている日本社会では、「自然保護」は人間と自然の共生をはかるための疑うべくもない倫理として認知されている。しかし、世界各地の自然保護活動の実情を見ると、必ずしも人間と自然の共生を具現しているとは言い難く、地域住民の生活文化を破壊している例も少なくない。21世紀に必要とされるのは、抽象的な理念としての「自然保護」ではなく地域の実情を踏まえた「人間の顔をした自然保護」であろう。

近年、日本では、地球温暖化などグローバルな地球環境問題への社会的関心が非常に高く、「エコ」という流行り言葉に代表されるように、自然保護は「疑うことのない善」として時代の倫理となっているように思える。しかし、グローバルな問題や世間の流行から離れて、世界の様々な地域の実情に目を向けてみると、自然環境の保全には日本のマスコミなどではほとんどとりあげられない別の側面があることが分かる。このことについて、森林保護を例にとり示してみたい。

私は20年にわたってアフリカ赤道直下のコンゴ共和国の熱帯森林（ジャングル）で野生動物の狩猟とイモ類の採集を生業とするアカ人の生活文化の調査をおこなってきたが、1980年代からアカ人が住む森林にフランス資本の伐採会社が進出し、そして、その後を追うようにして90年代からアメリカに本部を置く自然保護組織が森林保護活動を開始した。

首都ブラザビルに自然保護組織のオフィスがあるが、そのオフィスは伐採会社の事務所の敷地内に設けられていて、自然保護機関と伐採会社は緊密な協力関係にある（写真1）。森林を壊す側の伐採会社と森林を守る側の自然保護機関が協力関係にあるとすると奇妙に聞こえるかもしれないが、両者の間には理念や利害で一致する点が多い。



写真1 伐採会社の敷地内にある森林保護団体のオフィス（右手は伐採会社のガレージ）

自然保護団体は伐採による開発がコンゴ国の「発展」にとって必要なことだと認めているし、公園を維持するためには周囲の森林の伐採権を握っている伐採会社の協力が不可欠である。一方、欧米の自然保護の世論に配慮しなければならない伐採会社にとって、公園維持に協力することは自然保護理念を尊重していることを示す格好の宣伝材料となる。さらに、伐採会社からの収入が不可欠となっているうえに欧米の自然保護世論の圧力にも対処しなければならないコンゴ国政府にとっても、伐採会社と自然保護機関の協調は好ましい。こうして、自然保護機関、伐採会社、コンゴ政府の協力体制が成立している。

この三者の協力体制からすっぱりと抜け落ちてしまっているものがある。アカ人など現地に住む人々の生活と文化だ。知らな

い間に、自分たちが何世代にも渡って住んできた森の樹木を切る権利が外国企業に売られていたり、自分たちが動物を獲っていた地域が自然保護区にされて狩りができなくなったりする。しかも、保護機関や伐採

会社は、森に暮らすアカ人は教育のない未開の人間と見なしているから、アカ人に職が与えられても、せいぜい、ガイドやポーターなどの臨時雇いである(写真2)。



写真2 伐採作業に加わる臨時雇いのアカ人(左端の子どもを連れた2人)

商業伐採は希少な有用樹種を経済的資源として利用し、自然保護は希少な動物種を保護するが、どちらも「希少性」という外側の価値観を地域の住民に押しつけようとする点では同じである。アメリカ系の自然保護団体はアカ人に動物を守ることの尊さを教えようとするが、狩猟と深く結びついた精神文化を持ち、野生動物の個体数をいたずらに減らすことなく動物資源を持続的に利用してきたアカ人の文化や価値観にはまったく関心を示さない。自然保護区での狩猟に対しては地域の警察と協力して厳罰で臨む。アカ人にとっては、商業伐採も自然保護も、自分たちを森から排除して生活や文化を破壊するものであることに変わりはない。「森を見て人をみない」森林保護がまかりとおっているのが、コンゴに限らず、世界の多くの熱帯森林の実情なのである。

人間と自然環境の「共生」のあり方として「自然の持続的利用」という言葉が使われるようになって久しい。しかし、上のアカ人の事例で分かるように、具体的に自然

と人間の関係を考えようとするなら、まずもって、「誰が自然環境と共生し、持続的に利用するか」という問いかけに答えなければならない。地域住民の生活文化を尊重する「人間の顔をした自然保護」の理解と方策が、自然保護の取り組みの中に求められているのである。



写真3 森の中の川辺で遊ぶアカ人の子どもたち - 彼らは森とともに生きていけるだろうか？

写真の著作権は竹内潔に属し、無断転載を禁じます。

## 環境を物理から切り込む

「環境」に対する学生の意識は高い。しかし表面的なことが多く、その中身や真実、学問的な裏づけを知らない。そこで、物理の世界から環境問題をとらえ、誰にでも説得できる力を身につけさせようと、環境問題を物理のエントロピーの概念から切り込んで学生たちと共に学んだ。

私は本学部で「人間環境システム学科環境社会デザインコース」に属し、その中で「熱とエントロピー」という講座を受け持っている。このコースでは、人間を中心に、住環境・社会環境、そして自然環境が人とうどう関わるか、そして、今後どのようにしていったらいいか学ぶ。学生たちは「地球温暖化」とかCO<sub>2</sub>削減といった言葉はよく知っている。しかし、データにもとづいて現実はどうなっているのか、原因は何なのか、今後どうしていったらいいのか、などについてはきちんと知らない。まして、物理学で最近よく言われる環境とエントロピーとのかかわりについては何も知らない。そこで、この授業では環境を物理で切り込んで学ぶことを実施した。

まず、「地球温暖化」によく出てくるCO<sub>2</sub>削減の問題であるが、CO<sub>2</sub>が増えるとなぜ温暖化になるのかがよく分かっていない。地球は計算上、太陽放射の熱を69%受け地球表面は約-18℃である。太陽熱で暖まり、地球もまた宇宙に対して光（赤外線）を放出する。このとき地球の外側を覆っている大気中のCO<sub>2</sub>やCH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>Oなどの温室効果ガスが地球放射の約90%を吸収して地球に戻す。そのおかげで地球は約14℃に保たれる。学生はこの話を聞き、CO<sub>2</sub>が全くの悪者でないことを知る。そして、このつりあいを保つことの大切さを知り、それが今人工的に破壊されていることを理論的に学ぶのである。

一方、熱力学の観点からいうとエントロピー（秩序度、乱れ）増大則というのがある。太陽熱・水といったきれいでエントロピーの低いものを人はとりくみ、CO<sub>2</sub>や排泄物といった汚れたエントロピーの高いものを出す。この環境にはさらにきれいなものを担うもの、汚れた環境を受け入れる「環境の環境」がある。これを環境の多重構造というが、こういった話をしてやると、学生は非常によく理解する。そして、データにもとづいて今後どうしていったらいいか真剣に考え出す。

私たちは、単に言葉で「環境破壊」というだけでなく、きちんともののしくみを理解してから物申すべきで、それを教えるのが我々の役目だと考える。この授業を受けた学生が、将来、教師や公務員、あるいは会社に入ってきちんと説得力のある話ができるような環境教育をしていきたいと考える。

← エントロピーの低いもの (=きれいなもの)  
→ エントロピーの高いもの (=汚い)

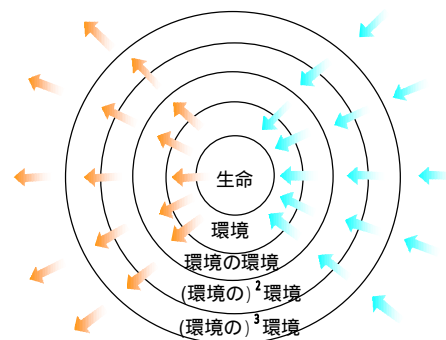


図1 環境の多重構造<sup>1)</sup>

参考文献

1) 勝木渥、環境の基礎理論、海鳴社 (1999) p42.



## 附属学校の環境への取組み

附属中学校は、平成 17 年度にエネルギー教育実践校に認定され、社会科や総合的な学習の時間を中心に、家庭科・理科などの授業の中で、エネルギー・環境教育を実践しています。平成 19 年度は外部講師を招いての出前授業や、保護者や地域の方々が参観する学習発表会を行うなどして、地域社会や家庭と連携しながらエネルギー・環境教育に取り組みました。

また、生徒会を中心に、花壇づくり、拾得物の公開、節電、古紙回収・分別の呼びかけを行うなど、生徒による自主的活動も積極的に行われています。

### 「ボランティアを考える日」

附属中学校では、毎年 5 月に「ボランティアを考える日」として地域清掃活動を行っています。平成 19 年度は 5 月 2 日（水）に、保護者の方々と一緒に 2・3 年生が学校周辺や通学路の清掃を行いました。ボランティアの意義や学校と地域との関わりについて学ぶとともに、集まったゴミの量や質などから環境・エネルギーについて考えます。



### 環境関連授業（附属中学校「家庭科」）

1 学年の家庭科の授業では、エコクッキングに取り組んでいます。調理実習を振り返って、買い物から食事、片付けまでのどの活動がどれだけ環境に影響を与えているかを調査し、生ゴミを残さないためにはどうすればよいか、節水のノウハウ、お湯や油をうまく使いまわす方法などを考えます。また、輸入食品と地元産の食材、それぞれから作られているメニューのフードマイレージ（食品の輸送距離×食品の重量＝環境への負荷）を算出・比較して、食品の輸送にかかるエネルギーや食料自給率との関係について学びます。

2 学年の家庭科の授業では、日用品や食料品などの買い物ゲームを通して、どの商品を選ぶと環境にどのような影響を及ぼすのかについて考えます。エコマークやグリーンマークなど環境に配慮した商品（製品・サービス）の環境ラベルについても学んでいます。



## 総合的汚染規制（IPC）の仕組み

今日、環境問題が深刻化している要因の一つは、汚染物質の排出を大気、水、土壌の各環境媒体ごとに個別的に規制しているところにある。この規制方法の欠陥を克服するために、環境総体の中で汚染物質を最小限にするための規制システムとして、総合的汚染規制（IPC）の手法が考え出され、クロス・メディア的汚染が広がる中で、その制度の実現化がますます重要性を帯びてきている。

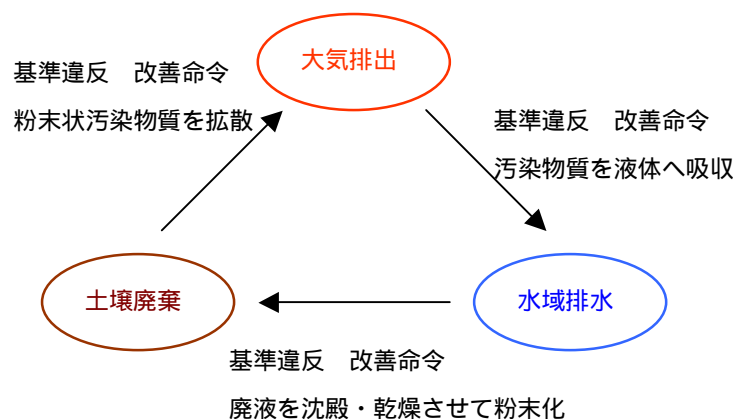
今日の環境問題は、私達の生活や自然環境を脅かすだけでなく、地球の存続そのものを危うくするほどに深刻かつ切迫したものになってきました。二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、メタン（CH<sub>4</sub>）、亜酸化窒素（N<sub>2</sub>O）、代替フロン（HCFC、HFC）などの温室効果ガスを始めとする、環境にとって有害な汚染物質の排出を規制する社会的仕組みが、十分に機能していないことが大きな原因の一つと考えられています。こうした状況から、現在では、強制力を伴わない環境保全のための手法も発展させつつ、それと並んで、今まで以上に実効性のある汚染規制システムが求められています。

ところで、従来の汚染規制システムは、わが国の大気汚染防止法や水質汚濁防止法に代表されるように、有害物質が排出される環境媒体（大気、水、土壌）ごとに独立して、環境基準・排出基準を設定し、これに違反して汚染物質を排出する事業者に対して行政が改善命令を発動し、その不遵守に対して刑罰を科すというような、排出許容基準を個別の環境媒体ごとに守らせるいわば個別的汚染規制の仕組みが主流でした。

しかし、この方法では、例えば基準に反した大気汚染物質の排出により改善を命ぜられた事業者は、有害物質を液体に取り込み水域に排出することによって罰則を回避

しようとし、このことによって今度は水質の悪化をきたし、次に排水基準違反の責めを逃れるため、廃液を沈殿・乾燥させて粉末状になった有害物質を土壌に埋設しようとして、これがまた新たな土壌汚染を生じさせることになり、最後の回避策として粉末状有害物質に大型送風機を当てて、浮遊塵として大気中に飛散させる、といった場合に、個別的規制手法では、大気、水、土壌の環境媒体間で汚染の悪循環が生ずるだけで、環境総体における汚染物質の減少には結びつかないのです。

### 個別的汚染規制のシステムの限界



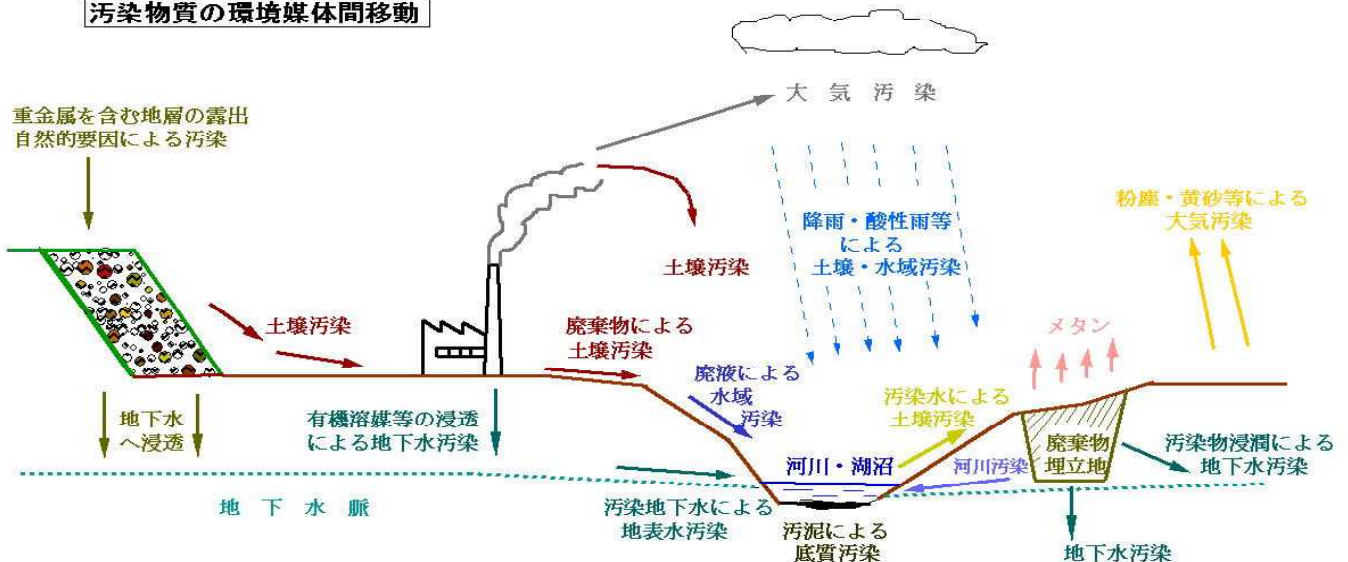
こうした個別的汚染規制の限界を克服するための新たな方法として、特定の産業施設において、汚染物質の排出を防止・削減するために最善の技術・設備が用いられることを前提条件としつつ、なお結果として排出せざるを得ない汚染物質が、大気中に放出される場合、水域に排出される場合、土壌に廃棄される場合、のそれぞれの場合において環境にどのような影響を与えるかを、自然科学的知見をも駆使して事前に予測評価し、それらの選択肢の中で環境総体に与える影響が最も少ない排出方法であって実行可能なもの（「実行可能な最善の環境選択」best practicable environmental option=BPEO）を採用することを義務付ける、全く新しい規制手法が考え出されました。

これは、従来各環境媒体ごとに個別にあった排出許容基準を単に統合したというものではなく、当該産業施設の種類、規模、

立地、経営状態、汚染物質の種類・量・濃度、周辺の地形、地質、気象、植生等のあらゆる諸条件を考慮に入れて、環境総体における汚染物質を最小限に食い止めようとする新たな発想に立った規制システムであり、「総合的汚染規制」(Integrated Pollution Control=IPC)と呼ばれています。

このシステムは、イギリスで最も早く導入され、2007年までには既存施設も含めてEU加盟国全体で実施されています。わが国では、ダイオキシン類に関してのみ類似の規制方法を採用した「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定されていますが、有害化学物質（内分泌攪乱物質、PCB、有機溶剤なども含む）によるクロスメディア的汚染が広がってきているだけに、総合的汚染規制の理念は、今後ますます重要性を帯びてくるものと考えられ、この理念を包括的に実現する基本法レベルの立法が待たれるところです。

### 汚染物質の環境媒体間移動



## 大気観測からみる地球環境

大気中に浮遊する微粒子（エアロゾル）の気候影響評価は、未だ難しい。青木研究室では、国内外の研究機関と連携し、立山はもちろん、世界中の雲とエアロゾルの光学的特性の観測から、地域や季節の特徴から気候問題の解明に取り組み、地球環境を診断中です。

私たちの取り巻く地球環境は、今までにないスピードで変わりつつあるようである。「気候変動に関する政府間パネル」（IPCC 2007）の第4次評価報告書によると、地球の平均気温が過去100年（1906年～2005年）で0.74℃上昇していることが示された。今回の報告では、様々な観測事実から、人類の活動の影響によって、地球が温暖化していることは間違いないと結論付けられた。二酸化炭素に代表される温室効果気体の増加は、観測事実としてはっきりしているが、大気中に浮遊する微粒子（エアロゾル）の気候影響は、気候にどのような影響を与えるか、未だ評価することが難しいとされている。それは、粒子そのものの直接的効果とその粒子が雲核となり雲を形成する間接的効果が、物理的・化学的過程や時間的・空間的に変動が大きいためである。青木研究室では、国内外の研究機関と連携し、世

界中のエアロゾルと雲の光学的特性の観測を行い、地域の特徴や季節変動から気候問題の解明に取り組んでいる。現在、水平方向は、北緯78度の北極圏のスピッツベルゲン島から熱帯を通り越して南極圏まで。また、高度方向は、海拔0mの海洋地球観測船「みらい」などの海洋観測から2847mの立山・浄土山まで、世界50カ所以上で観測を行っている。とりわけ、富山大学と立山・浄土山は、水平距離にして約35kmに対して、高度差約3000mのフィールドを利用して、北アルプス立山連峰で山岳環境を学びながら、大気・生態環境・越境大気汚染の影響などの研究を進めている。また、毎年4月には、立山・室堂平において、積雪断面観測（立山積雪研究会）から見る積雪中の黄砂粒子層や大気汚染層の分析を行い、大気・雪氷観測から地球環境を診断中です。



写真1：立山・室堂の積雪断面調査



写真2：富山大学立山施設（浄土山）

## 化学物質の生体影響を遺伝子の発現変動から予測する

身の回りには多くの化学物質が存在します。これまでの毒性評価試験では数多くの動物を用いるため、結果が出るまでに多くの時間と費用がかかっていました。われわれは化学物質の生体への影響を簡便に予測する新たなシステムを開発しました。

わたしたちの身の回りには多くの化学物質が使用されており、使用された化学物質は環境中に放出されています。これらの化学物質は生体や生態系にどのような影響を与えるのでしょうか。今日、ゲノム解析技術の進歩は著しく、化学物質の生体影響を遺伝子発現の変動から予測する技術が可能となりました。医学部公衆衛生学講座では、様々な環境化学物質の生体への影響を簡便に評価する手法を開発しています。一枚のスライドガラス上に搭載した約 400 種類の遺伝子の発現が、化学物質投与によりどのように変動するのかを一挙に調べます（図 1）。

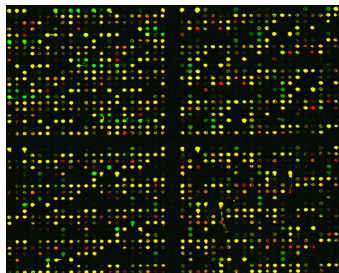


図1 マイクロアレイのスキャンイメージ：赤いスポットは化学物質の投与により発現が増加した遺伝子、緑は発現が低下した遺伝子、黄色は発現が変動しない遺伝子を示しています。

発現変動遺伝子のパターンを検索することにより、化学物質が生体にどのような影響を与えるのかを精度よく予測することが可能となりました（図 2）。

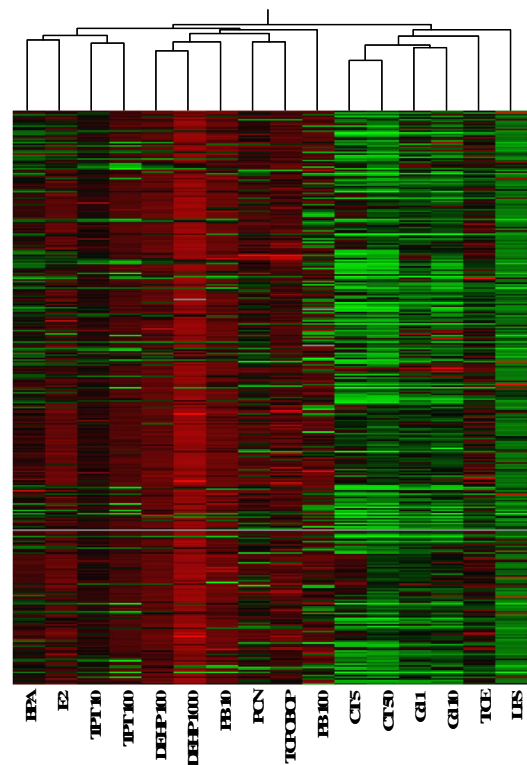


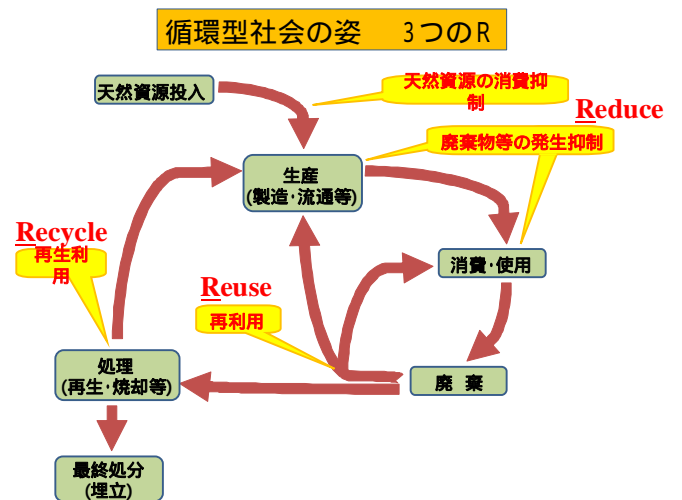
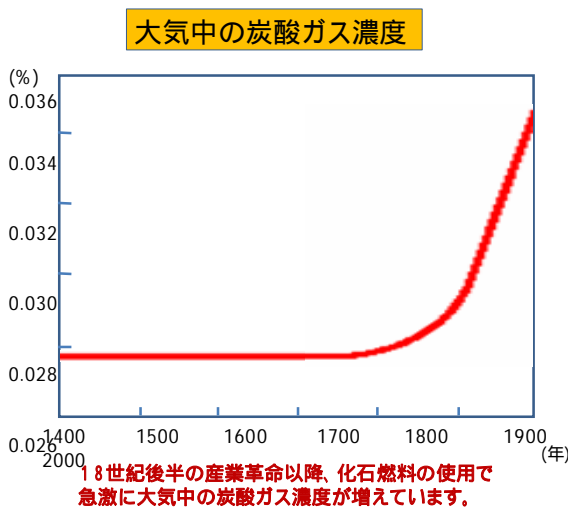
図2 化学物質の遺伝子発現への影響のクラスター解析：既知の化学物質の遺伝子の発現変動パターンと比較することにより、当該化学物質の毒性を予測できます。

### 薬学部環境教育

薬学部では、二年次生に衛生科学 を、三年次生に衛生科学 を開講し、薬剤師に必要な環境衛生教育を実践しています。

薬剤師は薬に対する十分な知識をもたねばならないことはいうまでもありませんが、その業務の範囲は広く、公衆衛生と環境衛生に対する知識も求められています。たとえば「学校薬剤師」という制度があり、小学校、中学校、高等学校には必ず配置することが法律で義務づけられています。学校の環境衛生の維持及び改善に関し、必要な指導と助言を行う項目として、教室等の照明、騒音、空気、飲料水、ゴミ処理、学校給食の食品衛生、などがあげられています。薬学部の二年次生、三年次生には、それぞれ「衛生科学 」、 「衛生科学 」を開講し、前者では主として公衆衛生関係を、後者では環境衛生分野として、上述の項目

について習得してもらうとともに、公害や温暖化をはじめとする地球規模の諸問題の最新情報を伝え、学生のエコ意識向上に時間を割いています。衛生科学 では、日常生活で曝露する環境汚染物質には何があるか、人体と環境にどのような影響が出るか、また地球規模の環境変化の影響と対策についての講義を行っています。学生は「公害と環境基本法」、「原水、上水道」、「下水道、水質汚濁」、「室内空気汚染」、「大気汚染物質の環境基準」、「光化学スモッグ」、「地球規模の環境問題」、「農薬、内分泌かく乱物質」、「持続可能な社会の形成」等について理解を深めることになります。



参考：環境白書（環境省）

## 環境調和型のスーパークリーン燃料の合成

燃焼時に、硫黄酸化物等の環境汚染物質を排出しないスーパークリーン燃料を合成するため、新規 Fischer Tropsch (FT) 合成触媒を開発した。この触媒を用いることにより、合成ガス(CO と H<sub>2</sub> の混合ガス)から、通常、多段階反応を経て生成する軽質イソパラフィン(ガソリン)が、一段階で生成した。

FT 合成反応は以下の式で示され、原料に硫黄化合物等を全く含まないため、スーパークリーン燃料として知られており、石油代替燃料として大きく期待されている。



本研究では、FT 合成反応により一段階で、ガソリンに相当するイソパラフィンの合成を行うため、図 1 に示すような構造を持つ新規 FT 合成触媒(カプセル触媒)の開発を行った。中心部には FT 合成触媒(コバルト/アルミナ触媒)を、シェル部分にはリフォーミング反応に活性を持つゼオライトを持つカプセル型の触媒である。この触媒での FT 合成反応では、合成ガスはゼオライト膜を通り、FT 触媒で重質直鎖炭化水素(heavy n-paraffin)を生成する。重質炭化水素はゼオライト膜を通過する際に、改質反応を受け、ガソリンを合成する。中心部とシェル部分の触媒は、異なった触媒活性を持ち、複数の反応を同時に行うことができる。

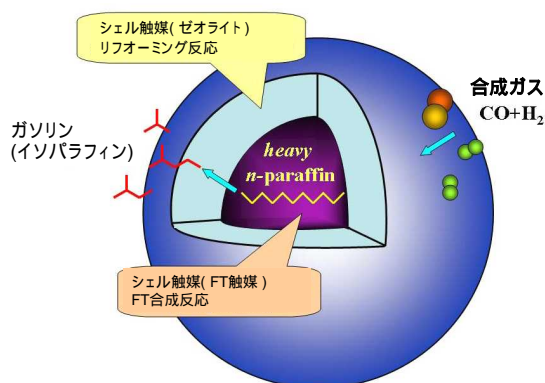


図1 カプセル触媒の構造と反応

図2にFT合成反応結果として、生成した炭化水素の選択率を示す。(A)は通常のFT合成の結果であり、主成分は直鎖炭化水素(n-paraffin)である。重質炭化水素が生成していることが分かる。(B)はFT合成触媒とゼオライトを、単に物理的に混合した触媒の反応結果であり、主成分はガソリンに相当するイソパラフィン(isoparaffin)ではあるが、炭素数22程度の重質炭化水素が生成している。(C)がカプセル触媒による反応結果である。イソパラフィンの生成量は非常に多く、半分以上はイソパラフィンである。炭素数10個以下の軽質炭化水素しか生成していない事が分かる。また望ましくない生成物であるメタンの選択率は最も低い。すなわちこの触媒を用いることにより、目的とするガソリンに相当するイソパラフィンの合成を効率

的に行うことができることが分かった。本研究により、FT合成反応により一段階で、ガソリンを合成する新規高性能触媒の開発に成功した。

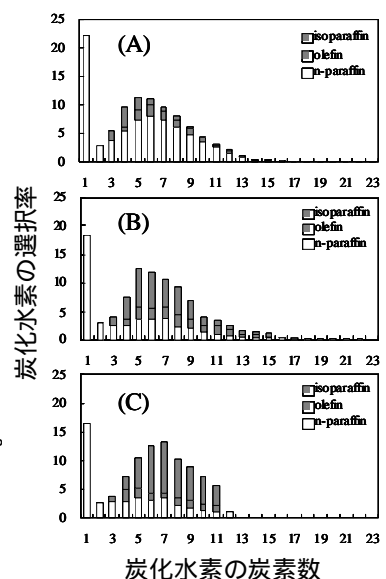


図2 生成物の炭素数分分布

## 環境調和型のスーパークリーン燃料の合成

燃焼時に、硫黄酸化物等の環境汚染物質を排出しないスーパークリーン燃料を合成するため、新規 Fischer Tropsch (FT) 合成触媒を開発した。この触媒を用いることにより、合成ガス(CO と H<sub>2</sub> の混合ガス)から、通常、多段階反応を経て生成する軽質イソパラフィン(ガソリン)が、一段階で生成した。

FT 合成反応は以下の式で示され、原料に硫黄化合物等を全く含まないため、スーパークリーン燃料として知られており、石油代替燃料として大きく期待されている。



本研究では、FT 合成反応により一段階で、ガソリンに相当するイソパラフィンの合成を行うため、図 1 に示すような構造を持つ新規 FT 合成触媒(カプセル触媒)の開発を行った。中心部には FT 合成触媒(コバルト/アルミナ触媒)を、シェル部分にはリフォーミング反応に活性を持つゼオライトを持つカプセル型の触媒である。この触媒での FT 合成反応では、合成ガスはゼオライト膜を通り、FT 触媒で重質直鎖炭化水素(heavy n-paraffin)を生成する。重質炭化水素はゼオライト膜を通過する際に、改質反応を受け、ガソリンを合成する。中心部とシェル部分の触媒は、異なった触媒活性を持ち、複数の反応を同時に行うことができる。

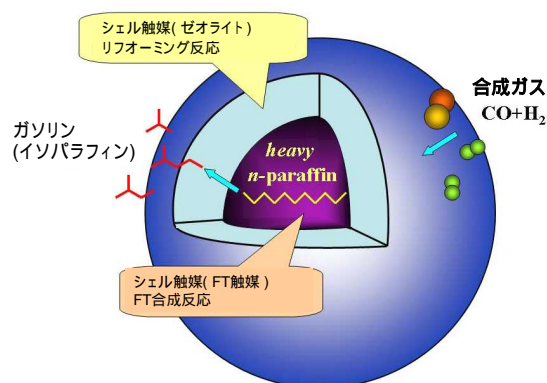


図1 カプセル触媒の構造と反応

図 2 に FT 合成反応結果として、生成した炭化水素の選択率を示す。(A)は通常の FT 合成の結果であり、主成分は直鎖炭化水素(n-paraffin)である。重質炭化水素が生成していることが分かる。(B)は FT 合成触媒とゼオライトを、単に物理的に混合した触媒の反応結果であり、主成分はガソリンに相当するイソパラフィン(isoparaffin)ではあるが、炭素数 22 程度の重質炭化水素が生成している。(C)がカプセル触媒による反応結果である。イソパラフィンの生成量は非常に多く、半分以上はイソパラフィンである。炭素数 10 個以下の軽質炭化水素しか生成していない事が分かる。また望ましくない生成物であるメタンの選択率は最も低い。すなわちこの触媒を用いることにより、目的とするガソリンに相当するイソパラフィンの合成を効率的に行うことができることが分かった。本研究により、FT 合成反応により一段階で、ガソリンを合成する新規高性能触媒の開発に成功した。

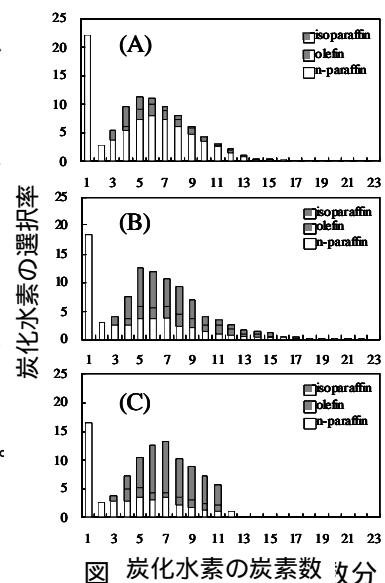


図 炭化水素の炭素数ごとの



## 持続可能な地域材の利用と環境教育

はじめに

地域材の利用というテーマで県産材に関わって4年目になる。県産材のことを考えるようになったきっかけは他県からの依頼で、養護学校用の机と椅子を開発したことから始まる。それまでの私は自分の専門分野である家具に関しては輸入材を使用することが当たり前で、何の疑問も持たずに使用してきた。それがこの開発を契機にこれまでのやり方を考え直すことになった。まずは富山の森林利用、特に人工林に絞って現状をざっとおさらいしてみよう。

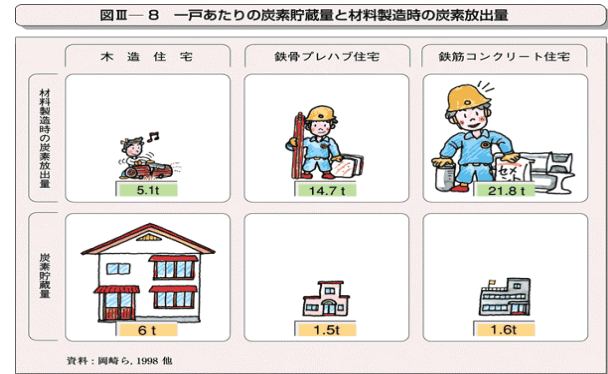
### 富山の森林利用の現状

富山県の森林面積は県土面積の67%で全国平均にほぼ等しい。そのうち人工林は森林面積の28%で93%が針葉樹のスギ材である。県木で立山山麓原産、根元近くの曲りに特徴があるタテヤマスギと成長が極めて早いボカスギが富山県の人工林の特徴だ。

一方、木材需給の外材依存率は平成17年で90.4%と全国79.7%を大きく上回る。富山県の北洋材の輸入量は日本一で県の木材需給の89.8%を占め全国に出荷されている。芸術文化学部のある県西部には北洋材の加工工場が多く見受けられる。富山県の木材は海から採れるとも言える。県全体の木材需要量に対して、国産材での供給量は6.3%、県産材での供給量は4%にとどまっている。平成18年度より富山県では「富山県森づくり条例」が制定され、人工林に対しては循環型社会に貢献する持続的な木材生産に重点を置くという方針が示された。今後県産材の需要が増えていくことが期待されるため、供給側の人工林の整備が急がれる。また、国産材にとってよい知らせもある。ロシアが丸太輸出の関税を2007年7月より引き上げたことだ。2009年までに段階的に20%から80%(予定)まで上がる。このことで国産材に追い風が来るかもしれない。県産材にとっても追い風にしなければいけない。

### 県産材利用の必要性

木材は持続可能な資源である。植林、間伐と育林、主伐という林業の循環の中で二酸化炭素を吸収し、伐採後は住宅などに利用することで炭素を固定することができる。また木造住宅は他の構法に比べ材料製造時の炭素放出量が少なく、1戸当たりの炭素貯蔵量が多い。木材は環境にやさしい優れた材料だ。森林は生産面以外にも産地災害防止、生活環境保全、水源涵養に役立っている。森林の有用性は単に採算性だけで割り切れない。しかしながら生産林としての人工林は利用されることで山にお金がまわり、山側が富むことで森林が生き、経済の循環が行われる。技術や技能の伝承も可能となる。名実ともに富山県



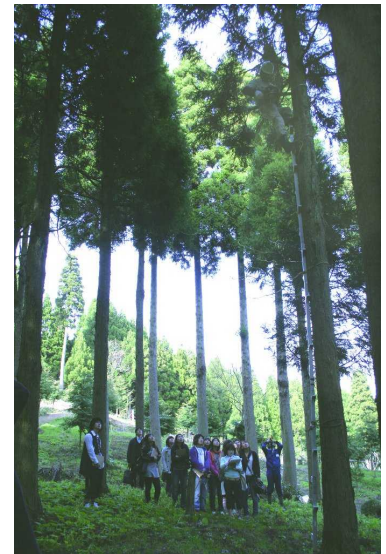
になるには、我々県民が県産材を利用し林業の循環を推進する必要がある。

### 地域材の利用と環境教育

持続可能な地域社会の実現にむけて、教育の果たす役割は大きい。何よりも次世代を担う若者に残した課題を伝える必要がある。まず現状を把握してもらうこと、それは大学の中での講義では十分伝えることはできない。地域に出て目で見て、耳で聞いて、肌で感じることだ。いつも授業の初日は山に入って林業の現場を見学する。整備された山の空気に触れると、森林や従事する方への敬意が自然に生まれる。そのような経験が地域への責任感や愛情へと変化していくことを期待している。

環境教育は人間中心社会から脱皮し、環境と調和して生きていくための知恵や愛情を育むことだと思う。学生達には大学で身につけた技術や表現力を是非社会で役立ててもらいたい。

資料提供：富山県高岡農林振興センター



## 水素同位体の魅力

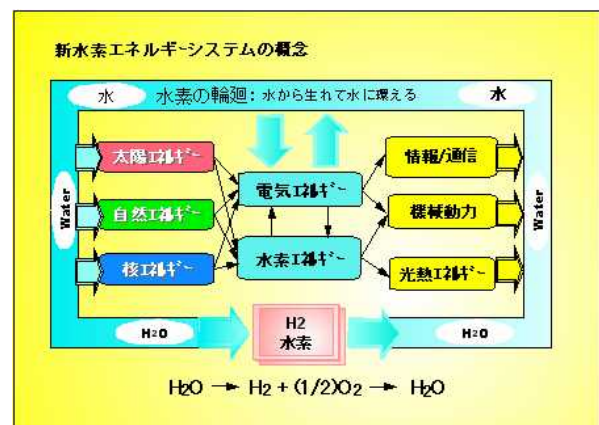
今日、地球環境問題が大きく叫ばれており、先の北海道洞爺湖サミットにおいて、2050年までに炭酸ガスの排出量を半減するという目標を共有することで合意された。炭酸ガスの排出を抑制するためには種々の対策が必要となるが、新しいエネルギー供給源の研究開発も必須である。

18世紀後半の産業革命以来、産業・経済の急速な発展に伴い、石炭、石油及び天然ガス等の化石燃料資源の消費が加速され、地球温暖化ガスの排出量が急激に増加し、自然界の物質循環サイクルでは処理しきれない状況に達している。このため今日では温室効果や酸性雨等による地球環境への影響の問題が顕在化しつつあります。このような影響は、海面上昇や穀倉地帯での水資源の枯渇をもたらし、食糧生産等に多大な影響をもたらすことが予測され、国際的協力の下で克服すべき重要課題と位置づけられています。このような状況に鑑み、非化石エネルギー源を燃料とする新エネルギーの研究開発が世界各国で精力的に行われています。

本センターでは、このような課題の根本的な解決に対して、水素同位体（軽水素、重水素及び三重水素（トリチウム））が極めて魅力的な特長を有していることに着目し、水素同位体が持つ機能性の有効利用に関わる基礎的及び応用的研究を行っています。水素は酸素との反応によって、熱或いは電気の形態でエネルギーを放出して水を生成します。これとは逆に、水に光又は電気の形態でエネルギーを与えることによって、水素を生成し得ます。即ち、水素と水の資源循環によって再生可能な新水素エネルギーシステムを構築し得るのです。一方、重水素及びトリチウムは21世紀の高密度エネルギー源として注目されている核融合炉の燃料である。トリチウムは、天然には殆ど存在せず、リチウムと熱中性子との核反応により生産し

なければなりません。重水素は海水中に重水として大量に含まれており、燃料資源としては十分にあります。

即ち、水素同位体は永続的で循環可能な新しいエネルギーシステムを構築するためのエネルギー資源として有望な候補であります。しかし、このシステムを実現するためには、今後多くの課題を解決しなければなりません。このため当センターでは、学内外の研究機関及び民間等との共同研究による社会との連携を積極的に推進し、三種類の水素同位体を安全かつ効率的に利用するための基礎研究及び要素技術の研究開発を進めています。また、学部・大学院等の教育にも力を入れ、新しい水素エネルギーシステムの構築を担う人材の継続的な育成に努めています。



### 新水素エネルギーシステムの概念図

(新水素エネルギーシステムとは核融合エネルギーと水素エネルギーを融合したシステムを表す。)

## 7. 環境教育・研究に関すること 【 環境関連授業の一覧表 】

平成 19 年度は、全学部・大学院等において数多くの環境関連の授業が行われました。

教養教育科目「環境」では、専門分野の異なる教員や社会人講師などが複数で担当し授業を行うなど、身近な環境問題を題材として広範囲の内容の授業を実現しています。この授業を通し環境問題に対してどう行動すべきかを学生自身が考えるよう工夫をしています。

また、環境関連授業 192 科目のうち、76 科目は、市民の方が受講できるオープンクラス（公開授業）として開講されました。

## 平成 19 年度 環境関連授業の一覧表

■ オープンクラス(公開授業)

No	部局	学科	学年	授業科目名	担当教員
1	教養教育	教養教育	1年	地球と環境	渡邊 了
2			1年	技術の世界	塩澤 和章、平澤 良男
3			1年	化学物質の世界	松山 政夫
4			1年	材料の科学	穴田 博、阿部 孝之、田口 明
5			1～4年	コロキアム(環境モニタリング)	竹内 章
6			1～4年	教養原論演習(富山の自然とフィールドサイエンス)	竹内 章
7			1年	地球と環境	山崎 量平
8			1年	地球と環境	張 勁
9			1年	化学物質の世界	原 正憲
10			1年	経済・経営データを読む	龍 世祥
11			1年	生命の世界	唐原 一郎
12			1年	地球と環境	柏木 健司
13			2年	地球と環境	川村 隆一
14			2年	化学物質の世界	片岡 弘
15			2年	環境	片岡 弘
16			2年	技術と社会	米山 嘉治
17			2年	環日本海	長谷部 宏一
18			2年	科学と社会	水島 俊雄
19			2年	環境	龍 世祥
20			2年	技術と社会	松田 健二
21			2年	科学と社会	川田 邦夫
22			2年	環境	小倉 利丸
23			1～4年	環境	横畑 泰志
24			1～4年	技術と社会	川口 清司
25			1～4年	総合科目特殊講義	今村 弘子
26			1～4年	技術と社会	高辻 則夫
27			1～4年	環日本海	松井 隆幸、岩内 秀徳
28			1～4年	科学と社会	松島 房和
29			2、3、4年	人権と福祉	小倉 利丸

30	人文学部	人文学科	1～4年	人文地理学特殊講義	廣内 大助	
31			1、2年	自然地理学	廣内 大助	
32			3、4年	地球環境研究(自然地理学)	廣内 大助	
33			1～4年	文化人類学概論	竹内 潔、都留 泰作	
34			1、2年	総合演習(3)	竹内 潔	
35	人間発達科学部	人間発達科学部	2、3、4年	理科教育法	原 稔	
36		人間環境システム学科	2、3、4年	環境化学	原 稔	
37			2、3、4年	環境社会生物学	横畑 泰志	
38			2、3、4年	全地球史	梶座 圭太郎	
39			2、3、4年	世界環境地理学	山根 拓	
40			2、3、4年	環境と人権	高橋 満彦	
41			1～4年	環境とリサイクル	片岡 弘	
42			1～4年	環境科学技術実験	原 稔、市瀬 和義、片岡 弘 梶座 圭太郎、林 衛	
43			1～4年	環境とエネルギー	市瀬 和義	
44			2、3、4年	環境の物理的諸問題	市瀬 和義	
45			2、3、4年	化学物質の機能と環境	片岡 弘	
46			1～4年	基礎生物学	横畑 泰志	
47			2、3、4年	地球材料学	梶座 圭太郎	
48			2、3、4年	気候環境論	田上 善夫	
49			2、3、4年	気候環境実験	田上 善夫	
50			2、3、4年	経済と環境	根岸 秀行	
51			1～4年	環境と行政	高橋 満彦	
52			1～4年	環境歴史学	徳橋 曜	
53			教育学部	教育学部	1～4年	[共通]環境と人間の共存論
54		学校教育教員養成課程		3、4年	[理科]生物学各論	横畑 泰志
55	2、3、4年			[理科]地学総論	梶座 圭太郎	
56	1～4年			[社会]西洋史学概論	徳橋 曜	
57	2、3、4年			[社会]自然地理学各論	田上 善夫	
58	2、3、4年			[社会]経済原論	根岸 秀行	
59	1～4年			[理科]一般物理学 -物理学概論-	市瀬 和義	
60	2、3、4年			[理科]化学総論	片岡 弘	
61	3、4年			[理科]化学各論	片岡 弘	
62	2、3、4年			[理科]生物学総論	横畑 泰志	
63	3、4年			[理科]地学各論	梶座 圭太郎	
64	生涯教育課程			1～4年	[人間]自然環境概論	梶座 圭太郎
65				2、3、4年	[人間]環境保護活動論	横畑 泰志
66				2、3、4年	[人間]食環境論	加藤 征江
67				2、3、4年	[人間]地域環境論	田上 善夫
68		2、3、4年		[人間]環境物理学総論	市瀬 和義	
69		3、4年		[人間]環境化学演習	原 稔	
70		1～4年		[人間]環境生物学総論	横畑 泰志	
71		3、4年		[人間]環境生物学演習	横畑 泰志	
72		2、3、4年		[人間]環境地学演習	梶座 圭太郎	
73		2、3、4年		[人間]自然環境教育法	原 稔	
74		3、4年		[人間]環境とリサイクル	片岡 弘	
75		2、3、4年		[人間]環境と法	高橋 満彦	
76		1～4年		[人間]環境と経済	根岸 秀行	
77		1～4年		[人間]ヨーロッパ世界と歴史	徳橋 曜	

78	経済学部	経済学部	4年	経済学入門	龍 世祥		
79			3、4年	専門ゼミナール	龍 世祥		
80			4年	専門ゼミナール	龍 世祥		
81		経済学科	経済学科	2、3、4年	開発経済学	金 奉吉	
82				2、3、4年	環境経済学	龍 世祥	
83				1～4年	現代経済入門	龍 世祥	
84				2、3、4年	中国経済論	今村 弘子	
85		経営法学科	経営法学科	2、3、4年	環境法	八木 保夫	
86				4年	特殊講義 環境法	八木 保夫	
87				2、3、4年	英米法	八木 保夫	
88	理学部	理学部	1～4年	地球科学序説	清水 正明		
89			1～4年	地球科学序説	渡邊 了、青木 一真		
90			1～4年	地球科学概論	藤 浩明、島田 互		
91			1～4年	生物圏環境科学概論	佐竹 洋		
92			1～4年	生物圏環境科学概論	井上 弘		
93			2、3、4年	水環境化学	田口 茂		
94			2、3年	環境化学	清棲 保弘		
95			2、3、4年	基礎生物圏環境科学実験	倉光 英樹、蒲池 浩之、張 勁 野口 宗憲、波多 宣子、田中 大祐		
96			3年	環境保全化学	倉光 英樹、波多 宣子		
97			3、4年	環境同位体学	佐竹 洋		
98			1～4年	生物圏環境科学概論	倉光 英樹		
99			1～4年	生物圏環境科学概論	中村 省吾		
100			2、3、4年	環境基礎生物学B	蒲池 浩之		
101			1、2、3年	環境科学入門	中村 省吾、井上 弘、蒲池 浩之 清棲 保弘、佐竹 洋、田口 茂 張 勁、野口 宗憲、波多 宣子 久米 篤、倉光 英樹、横畑 泰志 田中 大祐		
102			1～4年	一般地質学	大藤 茂		
103			1～4年	地球科学概論	氏家 治、竹内 章		
104			2年	植物生態学	和田 直也		
105			2、3、4年	総合演習	清棲 保弘、藤田 安啓、石川 義和 金森 寛、山口 晴司、内山 実 前川 清人、石崎 泰男、大藤 茂 蒲池 浩之、青木 一真、出口 英生		
106			3、4年	地球化学	清棲 保弘		
107			2、3、4年	環境化学計測	倉光 英樹		
108			化学科	3、4年	触媒化学	大澤 力	
109			3、4年	材料科学	波多野 雄治		
110			生物学科	3、4年	生物学特別講義	山崎 裕治	
111			地球科学科	地球科学科	2、3、4年	基礎地球システム学	川村 隆一、藤 浩明
112					3、4年	資源環境科学	清水 正明
113					3、4年	気象学概論	川村 隆一
114					3、4年	地球科学特別講義	川田 邦夫

115	理学部	生物圏環境科学科	2, 3, 4年	生態学	久米 篤
116			2, 3, 4年	環境化学計測実験	田口 茂、張 勁 波多 宣子、倉光 英樹
117			3, 4年	保全生態学	横畑 泰志
118			3, 4年	生物圏機能実験	井上 弘、蒲池 浩之、和田 直也 久米 篤、横畑 泰志
119			3, 4年	環境無機化学	田口 茂
120			3, 4年	科学英語	越谷 美和子
121			3, 4年	環境植物生理学	井上 弘
122			3, 4年	海洋化学	張 勁
123			3, 4年	環境微生物学	中村 省吾
124			1~4年	環境基礎化学	田口 茂
125			1~4年	環境基礎生物学A	中村 省吾
126			2, 3, 4年	生物圏機能実験	野口 宗憲、井上 弘、蒲池 浩之 中村 省吾、久米 篤、横畑 泰志 田中 大祐
127			3年	生物環境物理学	久米 篤
128			3, 4年	環境化学計測実験	張 勁、清棲 保弘、佐竹 洋 田口 茂、波多 宣子、倉光 英樹
129			3年	環境動物生理学	野口 宗憲
130	工学部	電気電子システム工学科	3, 4年	電力発生工学	升方 勝己
131			3, 4年	工学倫理	高田 正一郎
132			3, 4年	安全・開発管理工学	大路 貴久
133		機械知能システム工学科	2, 3, 4年	技術史	小泉 邦雄、山田 茂
134			3, 4年	工学倫理	五嶋 孝仁、山田 茂、石原 外美 森田 昇、平澤 良男、高辻 則夫 栗本 猛、小坂 暁夫
135			2, 3, 4年	環境工学概論	平澤 良男
136		物質生命システム工学科	3, 4年	環境化学	加賀谷 重浩
137			2, 3, 4年	物理化学実験	星野 一宏
138			3, 4年	細胞工学	篠原 寛明
139			3年	プロセス工学実験4	星野 一宏
140			3, 4年	プラント設計工学	山崎 量平
141			2, 3, 4年	基礎生理学	黒澤 信幸
142			3, 4年	工学倫理	竹内 勝信
143			3, 4年	環境化学演習	加賀谷 重浩
144		3, 4年	生物反応工学	星野 一宏	
145	医学部	医学科	4年	環境保健学	稲寺 秀邦、寺西 秀豊
146	薬学部	薬科学科	3年	衛生科学	根本 信雄、佐久間 勉
147			3年	生物系実習(放射線基礎学)	根本 信雄、佐久間 勉、庄司 美樹
148			2年	化学系実習(合成化学)	竹内 義雄、矢倉 隆之
149	芸術文化学部	芸術文化学部	2年	建築材料	堀 祐治
150			2年	生活と環境	堀 祐治
151			2年	建築とリサイクル	堀江 秀夫
152			1年	技術と社会	野瀬 正照
153			1年	造形のための化学入門	村田 聡
154			2年	環境工学(2クラス)	堀 祐治

155	留学生センター			文法 (リサイクルに関する授業を1回)	永山 香織
156				漢字(「環境」に関する漢字の指導)	高島 智美
157				日本語上級聴解(環境関連ニュースの聴解)	深川 美帆
158				読解 (リサイクルに関する授業を1回)	遠藤 祥子
159	大学院	教育学研究科(修士課程)教科教育専攻	1、2年	生物学特論	横畑 泰志
160		経済学研究科(修士課程)地域・経済政策専攻	1、2年	環境産業論特殊研究	龍 世祥
161			1、2年	環境産業論演習	龍 世祥
162		理工学教育部(修士課程)化学専攻	1、2年	リサイクル化学特論	鳥養 祐二
163			1、2年	化学特別研究	波多野 雄治
164			1、2年	触媒化学	大澤 力
165			1、2年	機能性材料学	波多野 雄治
166		理工学教育部(修士課程)地球科学専攻	1、2年	雪氷環境論	島田 互
167		理工学教育部(修士課程)生物圏環境科学専攻	1、2年	環境水質特論	倉光 英樹
168			1、2年	環境化学特論	佐竹 洋、清棲 保弘、田口 茂 張 勁、倉光 英樹
169			1、2年	水圏化学特論	張 勁
170			1、2年	環境生物特論	中村 省吾、井上 弘、蒲池 浩之 野口 宗憲、和田 直也、久米 篤 横畑 泰志
171			1、2年	ゼミナール	和田 直也
172			1、2年	生物圏環境科学特別講義	渡辺 幸一
173			1、2年	環境無機反応論	田口 茂
174			1、2年	環境物質循環特論	佐竹 洋
175			1、2年	環境微生物学特論	中村 省吾
176			1、2年	環境動物生理学特論	野口 宗憲
177			1、2年	環境植物生理学特論	井上 弘
178			1、2年	生態学特論	横畑 泰志
179			1、2年	生物環境物理学特論	久米 篤
180			1、2年	植物生態学特論	和田 直也
181		理工学教育部(修士課程)機械知能システム工学専攻	1、2年	環境数理解析特論	瀬田 剛
182		理工学教育部(修士課程)物質生命システム工学専攻	1、2年	物質生命システム工学特別研究	佐貫 須美子
183	理工学教育部(博士課程)ナノ新機能物質科学専攻	1、2、3年	エネルギー・環境化学特論	米山 嘉治	
184		1、2、3年	先端循環資源材料学特論	佐貫 須美子	
185		1、2、3年	環境分析化学特論	遠田 浩司	
186		1、2、3年	材料加工学特論	古井 光明	
187	理工学教育部(博士課程)新エネルギー科学専攻	1、2、3年	核融合材料学特論	波多野 雄治	
188		1、2、3年	核融合放射線安全学	宇田 達彦、波多野 雄治	
189		1、2、3年	核融合プラズマ理工学	中村 幸男、波多野 雄治	
190	理工学教育部(博士課程)地球生命環境科学専攻	1、2、3年	大気科学	川村 隆一	
191		1、2、3年	物質循環特論	佐竹 洋	
192	医学薬学教育部(博士課程)生命・臨床医学専攻	1~4年	環境医学特論	稲寺 秀邦	

## 7. 環境教育・研究に関すること 【 研究テーマの一覧表 】

富山大学では、総合大学の特徴を活かし、環境経済、環境法、自然保護、生物保全、異常気象など気候変動に関する研究、水環境・土壌内の環境汚染物質の分析・浄化技術に関する研究、自然エネルギー（風力・太陽光・雪発電）・燃料電池に関する研究など、様々な分野で、多様な環境問題関連の研究に取り組んでいます。これらの研究には、立山など3,000m級の山々から1,000m以上の深海がある富山湾までの豊かな自然環境を対象とした研究や、富山県を含む環日本海（北東アジア）地域を対象とした研究、さらにアメリカ、ヨーロッパ、アフリカなど世界の国や地域を対象とした多くの研究が含まれています。

## 平成19年度 環境関連研究テーマの一覧表

部局等	研究者名	研究テーマ
人文学部 人文学科	竹内 潔	1) アフリカ熱帯雨林帯に居住する狩猟採集民の森林利用と野生動植物に関する伝統的知識(民族科学)についての調査研究 2) アフリカ熱帯雨林帯における自然保護区・公園の設立在地域住民の生活文化に及ぼしている影響の調査研究と文化多様性保全と生物学的多様性保護の両立の方途の考察 3) アフリカ熱帯雨林帯における国家、自然保護活動、商業伐採と地域住民の社会的周縁化に関する政治生態学的研究
人間発達科学部 人間環境システム学科	市瀬 和義	1) 水素貯蔵合金の研究 2) 富山湾の屋気楼の研究
	高橋 満彦	1) 野生動物をはじめとした自然資源の保全・保護を中心に環境法を研究 2) 米国等の海外との環境法の比較研究 3) 環境倫理、動物福祉に関する研究
	田上 善夫	1) 気候変動 2) 環境と災害
	徳橋 曜	中・近世イタリア都市の環境の研究
経済学部 経済学科	龍 世祥	1) 日中韓間環境技術移転と北東アジア循環型地域形成に関する研究 2) 環境産業関連部門を導入した産業連関表と循環型社会の計量化の研究 3) グリーンマップから見た富山地域経済エコ化に関する研究
経済学部 経営法学科	八木 保夫	イギリスにおける総合的汚染規制システムの研究
医学部 医学科	稲寺 秀邦	1) 化学物質の生体への影響評価 2) 労働衛生(働く人の健康管理)
	加藤 輝隆	1) 樹木年輪を用いた過去の気候変動の復元 2) 立山地域の樹木の年輪情報を用いた生育環境のモニタリング
薬学部 薬科学科	根本 信雄	1) 薬物代謝酵素の発現調節機構 2) 毒性発現機構の解析に有用な検定系の開発
		堀江 秀夫
芸術文化学部 芸術文化学科	堀 祐治	建築環境学
	村田 聡	人工漆の合成、速乾漆の開発、耐候性漆の開発



理学部 地球科学科	酒井 英男	1) 地磁気、環境変動の研究 2) 地球電磁気の観測と雷現象、地殻変動との関連研究 3) 物理探査(電磁気)法の開発と応用 4) 生物磁気と環境磁場の研究
	竹内 章	・日本列島および周辺海域の地殻変動と資源と自然災害 1) 地殻変動と地震災害 地殻変動と地震発生過程の研究。特に、活断層の分布と性状、地震震源域での地盤異変を調査・観測すること。 2) 環境地質～応用地質 上記の研究成果を地域社会での問題解決への取り組みにも反映させること。 地すべりや斜面崩壊などの土砂災害防止、地震災害対策をはじめ、農林水産資源枯渇防止、自然環境保全、産業廃棄物最終処分場の適性検討、水文地質等、実社会をとりまく地質環境の諸問題に対応する。 3) 富山の自然と研究・教育 立山連峰と富山湾に象徴される富山の自然を探求する学術をいかに次世代に受け渡すか、地域に立脚した学術研究と教育を一体のものとして発展させる方法の開発をする研究。
	川村 隆一	1) 異常気象発生のメカニズムの研究 2) モンスーン・大気海洋相互作用の研究 3) 気候システム変動の研究
	渡邊 了	1) 地殻・マントル物質の弾性 2) 地殻・マントル物質の弾性レオロジー 3) 地殻・マントル物質の電気伝導度・誘電率
	青木 一真	1) 雲やエアロゾルの気候影響についての研究 2) 北陸地方の大気環境についての研究
	清水 正明	鉱物科学および鉱物科学を考古学や廃棄物処理などに応用したテーマ。 特に、鉱石鉱物を中心とした鉱物の系統的・成因的研究、資源環境地質学、地殻形成過程からみた花崗岩岩石学、以上の鉱物科学的研究の考古学や産業廃棄物処理などへの応用。
	對馬 勝年	1) 雪氷の摩擦 2) 熱サイホン発電開発 3) 利雪技術、雪氷の物理
理学部 生物学科	内山 実	1) 脊椎動物の環境適応における内分泌的調節 2) 河川環境と野生魚種の生殖生理
	山崎 裕治	1) 水棲動物の生息環境に関する遺伝学的・生態学的研究 2) 野生動物の保護・管理に関する遺伝学的・生態学的研究
理学部 生物圏環境科学科	田口 茂	1) 水環境における化学物質の動態に関する研究 2) 水中の微量成分分析法の開発に関する研究 3) 水環境汚染物質の分解処理に関する研究
	倉光 英樹	1) 抗体修飾型電気化学イオンチャンネルバイオセンサーの開発 2) カーボンナノチューブペースト電極を用いたエストロゲン定量法の開発 3) カーボンファイバー電極を用いた環境汚染有機化学物質の固定化処理法の開発 4) 腐植物質が及ぼす環境汚染物質の生態毒性変化に関する研究 5) 電極活性物質でラベル化した糖を用いる細菌性毒素検出法の開発 6) 磁性マイクロ粒子を用いた環境汚染物質の電気化学イムノアッセイ法の開発 7) 腐植物質を原材料とする水処理剤の開発

理学部 生物圏環境科学科	波多 宣子	1) 環境水中の環境汚染物質の高濃縮定量法の開発 2) 富山湾など水環境における水質調査
	佐竹 洋	1) 酸性雨および越境酸性物質飛来状況の研究 2) 地下水の流動とそれに伴う水質変化や温泉などの研究
	張 勁	1) 沿岸地下水湧水系とその海洋環境への影響評価 2) 化学合成群集域における深海性冷湧水の形成機構とメタン湧出のモニタリング 3) 日本海深層循環の変動 4) 人為起源物質の縁辺海北太平洋生態系への影響 5) 極東アジア域における越境大気汚染物質とその環境影響評価等
	井上 弘	1) 植物の水分ストレス耐性の研究 2) 植物の重金属耐性機構の研究 3) タンパク質の分解に関する研究 4) 植物の抗酸化物質に関する研究
	蒲池 浩之	植物を用いた鉛汚染水の浄化
	横畑 泰志	1) 尖閣諸島魚釣島のヤギによる生態系変化の追跡 2) 寄生生物の保全に関する研究および活動 3) 大型野生哺乳類の暖冬による富山県への分布拡大個体群の現状把握に関する研究
	中村 省吾	微生物の群集構造変動を利用した海洋汚染モニタリング、イガイ類のストレス蛋白質による海洋汚染モニタリング、セルロース分解菌の単離とキャラクター化、各種油分解菌の単離とキャラクター化など
	清棲 保弘	1) 湿原・湖沼・河口域における温室効果気体のフラックスとその変動要因に関する研究 2) 富山湾河口域堆積物の初期続成過程における硫酸還元反応に伴う各態硫黄種の動態に関する研究
工学部 電気電子システム工学科	升方 勝己	1) 高出力パルスイオンビーム発生技術の開発とその応用に関する研究 2) パルス電力技術(高電圧・大電流パルス発生技術)の開発及びその応用 3) 北陸冬季雷の観測に関する研究
	高橋 隆一	1) 可視光応答光触媒薄膜の研究 2) 色素増感太陽電池の研究 3) 光触媒による環境ホルモンの分解に関する研究
	作井 正昭	新エネルギー(風力、太陽光)発電に関する研究
	飴井 賢治	可変速風力発電システムの高効率化に関する研究
工学部 機械知能システム工学科	平澤 良男	1) 潜熱蓄熱に関する研究 2) 複合材料・機能性材料の熱物性・伝熱現象に関する研究 3) 吸着現象をともなう伝熱及び熱物性の研究
	会田 哲夫	塑性加工法を利用した環境調和型マグネシウム合金の高機能リサイクル化とその機械的特性評価
工学部 環境応用化学科	椿 範立	固体触媒、合成燃料、ナノ材料
	米山 嘉治	1) カプセル膜触媒に関する研究 2) 水素吸蔵物質に関する研究 3) 合成燃料の開発研究

工学部 環境応用化学 科	會澤 宣一	1) 有害重金属あるいは貴金属イオンを選択的に分離・濃縮・同定・定量できる高分子錯体の開発 2) 空气中で安定で、簡便に再生・再利用できる、環境低負荷型低酸化数金属錯体触媒の開発
	遠田 浩司 加賀谷 重浩	1) 重金属イオンモニター用新規電気化学センサーの開発と排水分析への応用 2) 難分解性重金属錯体含有廃液の処理法の開発 3) 高塩濃度試料に含まれる微量元素の迅速分離・定量法の開発: 海水・塩製品分析への応用 4) 環境水・排水中微量元素定量のための新規吸着剤の開発 5) 水銀の環境動態に関する研究 6) 植物中微量元素定量のためのマイクロウェーブ分解に関する研究 7) 有価金属の分離・回収に関する研究
	劉 貴慶	1) 光触媒流動層を用いた乾式脱硝特性 2) 破砕効果を利用したバインダレス造粒機構のモデリング 3) 熱分解過程における固形燃料内部圧力挙動に関する研究 4) 加圧式酸性排ガス浄化プロセスに関する研究
工学部 生命工学科	佐山 三千雄	新規機能を持つ酵素の精製。環境汚染物質の代謝と毒性発現機構の検討。生体触媒を用いた有機合成。
	熊沢 英博	1) 反応を伴う物質移動の理論と応用 2) 高分子膜による炭酸ガス分離及び炭酸ガス分離膜のプラズマ表面改質 3) サブミクロンエマルジョン、ナノサスペンション及びマイクロバブルの製造
	宮部 寛志	環境分野への触媒技術の利用
	星野 一宏	1) 固定化生体触媒を用いたバイオプロセスの開発 2) バイオレメディエーション法を活用した水環境・土壌環境内環境汚染物質の分解・浄化に関する研究 3) 植物の機能を活用した有害重金属汚染土壌の浄化に関する研究 4) 分子生物学的手法を用いた新規機能性高分子素材の生産に関する研究
	山口 昌樹	銀担持光触媒繊維を用いた水環境の浄化技術
工学部 材料機能工学科	佐貫 須美子	1) 溶媒抽出を応用した貴金属微粒子の作製 2) 光触媒粉末を利用した廃液処理ならびに有用資源化回収
極東地域研究センター	川田 邦夫 今村 弘子 金 奉吉 堀江 典生 馬 駿 和田 直也	自然と経済からみつめる北東アジアの環境
	川田 邦夫 和田 直也	長白山と立山から探る地球環境の変化
	堀江 典生	北東アジア水環境修復型排水処理技術の開発
	和田 直也	1) 気候変動とハイマツの年枝伸長量との関係 2) 北極高緯度地域における植生変化と炭素循環の解明 3) 高山植物の繁殖特性と遺伝的多様性 4) 富山県絶滅危惧種の保全生態学的研究
生命科学先端研究センター	庄司 美樹	低線量放射線対応型化学線量計の開発と生物影響研究への応用

水素同位体科学研究センター	松山 政夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 高濃度トリチウムの非破壊測定技術の研究開発</li> <li>2) 水素同位体の室温作動型分離技術の研究開発</li> <li>3) 金属材料などのトリチウムによる汚染 - 除染機構の解明</li> </ul>
	阿部 孝之	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) バレルスパッタリング法による微粒子表面の機能修飾</li> <li>2) 燃料電池及び二次電池用電解触媒の機能化</li> <li>3) エネルギー変換材料の調整</li> <li>4) 環境触媒材料の研究</li> </ul>
	波多野 雄治	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 核融合炉および原子力関連施設における三重水素(トリチウム)挙動の制御</li> <li>2) 水素透過膜およびその利用技術の開発</li> <li>3) 材料中の水素分析技術の開発と応用</li> </ul>
	田口 明	バレルスパッタリング法を用いた粉体表面への機能の付与とその応用。具体的には、金属修飾した粉体材料の高耐熱性、高導電性など機能性セラミックへの応用、および粉体表面へのスパッタリングによるナノ粒子の構築と触媒材料への応用。
	原 正憲	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 水素吸蔵合金の特性評価(熱力学及び動力学特性、耐久性等)</li> <li>2) 放射性同位元素の安全取扱</li> </ul>

## 7. 環境教育・研究に関すること 【 研究テーマの一覧表 】

富山大学では、総合大学の特徴を活かし、環境経済、環境法、自然保護、生物保全、異常気象など気候変動に関する研究、水環境・土壌内の環境汚染物質の分析・浄化技術に関する研究、自然エネルギー（風力・太陽光・雪発電）・燃料電池に関する研究など、様々な分野で、多様な環境問題関連の研究に取り組んでいます。これらの研究には、立山など3,000m級の山々から1,000m以上の深海がある富山湾までの豊かな自然環境を対象とした研究や、富山県を含む環日本海(北東アジア)地域を対象とした研究、さらにアメリカ、ヨーロッパ、アフリカなど世界の国や地域を対象とした多くの研究が含まれています。

## 平成19年度 環境関連研究テーマの一覧表

部局等	研究者名	研究テーマ
人文学部 人文学科	竹内 潔	1) アフリカ熱帯雨林帯に居住する狩猟採集民の森林利用と野生動植物に関する伝統的知識(民族科学)についての調査研究 2) アフリカ熱帯雨林帯における自然保護区・公園の設立在地域住民の生活文化に及ぼしている影響の調査研究と文化多様性保全と生物学的多様性保護の両立の方途の考察 3) アフリカ熱帯雨林帯における国家、自然保護活動、商業伐採と地域住民の社会的周縁化に関する政治生態学的研究
人間発達科学部 人間環境システム学科	市瀬 和義	1) 水素貯蔵合金の研究 2) 富山湾の屋気楼の研究
	高橋 満彦	1) 野生動物をはじめとした自然資源の保全・保護を中心に環境法を研究 2) 米国等の海外との環境法の比較研究 3) 環境倫理、動物福祉に関する研究
	田上 善夫	1) 気候変動 2) 環境と災害
	徳橋 曜	中・近世イタリア都市の環境の研究
経済学部 経済学科	龍 世祥	1) 日中韓間環境技術移転と北東アジア循環型地域形成に関する研究 2) 環境産業関連部門を導入した産業連関表と循環型社会の計量化の研究 3) グリーンマップから見た富山地域経済エコ化に関する研究
経済学部 経営法学科	八木 保夫	イギリスにおける総合的汚染規制システムの研究
医学部 医学科	稲寺 秀邦	1) 化学物質の生体への影響評価 2) 労働衛生(働く人の健康管理)
	加藤 輝隆	1) 樹木年輪を用いた過去の気候変動の復元 2) 立山地域の樹木の年輪情報を用いた生育環境のモニタリング
薬学部 薬科学科	根本 信雄	1) 薬物代謝酵素の発現調節機構 2) 毒性発現機構の解析に有用な検定系の開発
		堀江 秀夫
芸術文化学部 芸術文化学科	堀 祐治	建築環境学
	村田 聡	人工漆の合成、速乾漆の開発、耐候性漆の開発

理学部 地球科学科	酒井 英男	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 地磁気、環境変動の研究</li> <li>2) 地球電磁気の観測と雷現象、地殻変動との関連研究</li> <li>3) 物理探査(電磁気)法の開発と応用</li> <li>4) 生物磁気と環境磁場の研究</li> </ul>
	竹内 章	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本列島および周辺海域の地殻変動と資源と自然災害</li> <li>1) 地殻変動と地震災害</li> </ul> <p>地殻変動と地震発生過程の研究。特に、活断層の分布と性状、地震震源域での地盤異変を調査・観測すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2) 環境地質～応用地質</li> </ul> <p>上記の研究成果を地域社会での問題解決への取り組みにも反映させること。</p> <p>地すべりや斜面崩壊などの土砂災害防止、地震災害対策をはじめ、農林水産資源枯渇防止、自然環境保全、産業廃棄物最終処分場の適性検討、水文地質等、実社会をとりまく地質環境の諸問題に対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3) 富山の自然と研究・教育</li> </ul> <p>立山連峰と富山湾に象徴される富山の自然を探求する学術をいかに次世代に受け渡すか、地域に立脚した学術研究と教育を一体のものとして発展させる方法の開発をする研究。</p>
	川村 隆一	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 異常気象発生のメカニズムの研究</li> <li>2) モンスーン・大気海洋相互作用の研究</li> <li>3) 気候システム変動の研究</li> </ul>
	渡邊 了	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 地殻・マントル物質の弾性</li> <li>2) 地殻・マントル物質の弾性レオロジー</li> <li>3) 地殻・マントル物質の電気伝導度・誘電率</li> </ul>
	青木 一真	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 雲やエアロゾルの気候影響についての研究</li> <li>2) 北陸地方の大気環境についての研究</li> </ul>
	清水 正明	<p>鉱物科学および鉱物科学を考古学や廃棄物処理などに応用したテーマ。</p> <p>特に、鉱石鉱物を中心とした鉱物の系統的・成因的研究、資源環境地質学、地殻形成過程からみた花崗岩岩石学、以上の鉱物科学的研究の考古学や産業廃棄物処理などへの応用。</p>
	對馬 勝年	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 雪氷の摩擦</li> <li>2) 熱サイホン発電開発</li> <li>3) 利雪技術、雪氷の物理</li> </ul>
理学部 生物学科	内山 実	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 脊椎動物の環境適応における内分泌的調節</li> <li>2) 河川環境と野生魚種の生殖生理</li> </ul>
	山崎 裕治	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 水棲動物の生息環境に関する遺伝学的・生態学的研究</li> <li>2) 野生動物の保護・管理に関する遺伝学的・生態学的研究</li> </ul>
理学部 生物圏環境科学科	田口 茂	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 水環境における化学物質の動態に関する研究</li> <li>2) 水中の微量成分分析法の開発に関する研究</li> <li>3) 水環境汚染物質の分解処理に関する研究</li> </ul>
	倉光 英樹	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 抗体修飾型電気化学イオンチャンネルバイオセンサーの開発</li> <li>2) カーボンナノチューブペースト電極を用いたエストロゲン定量法の開発</li> <li>3) カーボンファイバー電極を用いた環境汚染有機化学物質の固定化処理法の開発</li> <li>4) 腐植物質が及ぼす環境汚染物質の生態毒性変化に関する研究</li> <li>5) 電極活性物質でラベル化した糖を用いる細菌性毒素検出法の開発</li> <li>6) 磁性マイクロ粒子を用いた環境汚染物質の電気化学イムノアッセイ法の開発</li> <li>7) 腐植物質を原材料とする水処理剤の開発</li> </ul>

理学部 生物圏環境科学科	波多 宣子	1) 環境水中の環境汚染物質の高濃縮定量法の開発 2) 富山湾など水環境における水質調査
	佐竹 洋	1) 酸性雨および越境酸性物質飛来状況の研究 2) 地下水の流動とそれに伴う水質変化や温泉などの研究
	張 勁	1) 沿岸地下水湧水系とその海洋環境への影響評価 2) 化学合成群集域における深海性冷湧水の形成機構とメタン湧出のモニタリング 3) 日本海深層循環の変動 4) 人為起源物質の縁辺海北太平洋生態系への影響 5) 極東アジア域における越境大気汚染物質とその環境影響評価等
	井上 弘	1) 植物の水分ストレス耐性の研究 2) 植物の重金属耐性機構の研究 3) タンパク質の分解に関する研究 4) 植物の抗酸化物質に関する研究
	蒲池 浩之	植物を用いた鉛汚染水の浄化
	横畑 泰志	1) 尖閣諸島魚釣島のヤギによる生態系変化の追跡 2) 寄生生物の保全に関する研究および活動 3) 大型野生哺乳類の暖冬による富山県への分布拡大個体群の現状把握に関する研究
	中村 省吾	微生物の群集構造変動を利用した海洋汚染モニタリング、イガイ類のストレス蛋白質による海洋汚染モニタリング、セルロース分解菌の単離とキャラクタリゼーション、各種油分解菌の単離とキャラクタリゼーションなど
	清棲 保弘	1) 湿原・湖沼・河口域における温室効果気体のフラックスとその変動要因に関する研究 2) 富山湾河口域堆積物の初期続成過程における硫酸還元反応に伴う各態硫黄種の動態に関する研究
工学部 電気電子システム工学科	升方 勝己	1) 高出力パルスイオンビーム発生技術の開発とその応用に関する研究 2) パルス電力技術(高電圧・大電流パルス発生技術)の開発及びその応用 3) 北陸冬季雷の観測に関する研究
	高橋 隆一	1) 可視光応答光触媒薄膜の研究 2) 色素増感太陽電池の研究 3) 光触媒による環境ホルモンの分解に関する研究
	作井 正昭	新エネルギー(風力、太陽光)発電に関する研究
	飴井 賢治	可変速風力発電システムの高効率化に関する研究
工学部 機械知能システム工学科	平澤 良男	1) 潜熱蓄熱に関する研究 2) 複合材料・機能性材料の熱物性・伝熱現象に関する研究 3) 吸着現象をとまなう伝熱及び熱物性の研究
	会田 哲夫	塑性加工法を利用した環境調和型マグネシウム合金の高機能リサイクル化とその機械的特性評価
工学部 環境応用化学科	椿 範立	固体触媒、合成燃料、ナノ材料
	米山 嘉治	1) カプセル膜触媒に関する研究 2) 水素吸蔵物質に関する研究 3) 合成燃料の開発研究

工学部 環境応用化学科	會澤 宣一	1) 有害重金属あるいは貴金属イオンを選択的に分離・濃縮・同定・定量できる高分子錯体の開発 2) 空気中で安定で、簡便に再生・再利用できる、環境低負荷型低酸化数金属錯体触媒の開発
	遠田 浩司 加賀谷 重浩	1) 重金属イオンモニター用新規電気化学センサーの開発と排水分析への応用 2) 難分解性重金属錯体含有廃液の処理法の開発 3) 高塩濃度試料に含まれる微量元素の迅速分離・定量法の開発: 海水・塩製品分析への応用 4) 環境水・排水中微量元素定量のための新規吸着剤の開発 5) 水銀の環境動態に関する研究 6) 植物中微量元素定量のためのマイクロウェーブ分解に関する研究 7) 有価金属の分離・回収に関する研究
	劉 貴慶	1) 光触媒流動層を用いた乾式脱硝特性 2) 破砕効果を利用したバインダレス造粒機構のモデリング 3) 熱分解過程における固形燃料内部圧力挙動に関する研究 4) 加圧式酸性排ガス浄化プロセスに関する研究
工学部 生命工学科	佐山 三千雄	新規機能を持つ酵素の精製。環境汚染物質の代謝と毒性発現機構の検討。生体触媒を用いた有機合成。
	熊沢 英博	1) 反応を伴う物質移動の理論と応用 2) 高分子膜による炭酸ガス分離及び炭酸ガス分離膜のプラズマ表面改質 3) サブミクロンエマルジョン、ナノサスペンション及びマイクロバブルの製造
	宮部 寛志	環境分野への触媒技術の利用
	星野 一宏	1) 固定化生体触媒を用いたバイオプロセスの開発 2) バイオレメディエーション法を活用した水環境・土壌環境内環境汚染物質の分解・浄化に関する研究 3) 植物の機能を活用した有害重金属汚染土壌の浄化に関する研究 4) 分子生物学的手法を用いた新規機能性高分子素材の生産に関する研究
	山口 昌樹	銀担持光触媒繊維を用いた水環境の浄化技術
工学部 材料機能工学科	佐貫 須美子	1) 溶媒抽出を応用した貴金属微粒子の作製 2) 光触媒粉末を利用した廃液処理ならびに有用資源化回収
極東地域研究センター	川田 邦夫 今村 弘子 金 奉吉 堀江 典生 馬 駿 和田 直也	自然と経済からみつめる北東アジアの環境
	川田 邦夫 和田 直也	長白山と立山から探る地球環境の変化
	堀江 典生	北東アジア水環境修復型排水処理技術の開発
	和田 直也	1) 気候変動とハイマツの年枝伸長量との関係 2) 北極高緯度地域における植生変化と炭素循環の解明 3) 高山植物の繁殖特性と遺伝的多様性 4) 富山県絶滅危惧種の保全生態学的研究
生命科学先端研究センター	庄司 美樹	低線量放射線対応型化学線量計の開発と生物影響研究への応用



水素同位体化学研究センター	松山 政夫	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 高濃度トリチウムの非破壊測定技術の研究開発</li> <li>2) 水素同位体の室温作動型分離技術の研究開発</li> <li>3) 金属材料などのトリチウムによる汚染 - 除染機構の解明</li> </ul>
	阿部 孝之	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) バレルスパッタリング法による微粒子表面の機能修飾</li> <li>2) 燃料電池及び二次電池用電解触媒の機能化</li> <li>3) エネルギー変換材料の調整</li> <li>4) 環境触媒材料の研究</li> </ul>
	波多野 雄治	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 核融合炉および原子力関連施設における三重水素(トリチウム)挙動の制御</li> <li>2) 水素透過膜およびその利用技術の開発</li> <li>3) 材料中の水素分析技術の開発と応用</li> </ul>
	田口 明	バレルスパッタリング法を用いた粉体表面への機能の付与とその応用。具体的には、金属修飾した粉体材料の高耐熱性、高導電性など機能性セラミックへの応用、および粉体表面へのスパッタリングによるナノ粒子の構築と触媒材料への応用。
	原 正憲	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 水素吸蔵合金の特性評価(熱力学及び動力学特性、耐久性等)</li> <li>2) 放射性同位元素の安全取扱</li> </ul>

## 8 環境方針 2 ・ ・ ・ 法の遵守に関すること

	頁
■ 化学物質・薬品管理	
● <a href="#">①化学物質の排出量と移動量 (PRTR)</a>	… 36
● <a href="#">②毒物及び劇物 (薬品) 管理</a>	… 37
● <a href="#">③富山大学薬品管理支援システムとTULIP</a>	… 38
■ 廃棄物・排水管理	
● <a href="#">④五福地区における不要試薬等の一斉処分</a>	… 39-40
● <a href="#">⑤感染性廃棄物の適正管理</a>	… 41
● <a href="#">⑥ポリ塩化ビフェニル (PCB) 廃棄物の管理状況</a>	… 42
● <a href="#">⑦五福地区における実験排水管理体制</a>	… 43
● <a href="#">⑧下水処理施設を見学して</a>	… 44
■ 安全衛生管理	
● <a href="#">⑨安全衛生委員会の活動</a>	… 45
● <a href="#">⑩作業環境測定と作業環境の改善</a>	… 46
● <a href="#">⑪安全教育講習会</a>	… 47
● <a href="#">⑫実験廃液の取扱いに関する講習会の紹介</a>	… 48



## 8. 法の遵守に関すること

### 化学物質・薬品管理

## 化学物質の排出量と移動量

### PRTR 対象物質等の届出と管理について

化管法<sup>\*1</sup>による PRTR(化学物質排出移動届出)制度に従い、対象物質の内、年間取扱量が指定量(1 トン)以上となった物質について、その排出量と移動量の届出を行いました。平成 19 年度は杉谷キャンパスのクロロホルム及びジクロロメタン、五福キャンパスではクロロホルムが届出に該当しました。

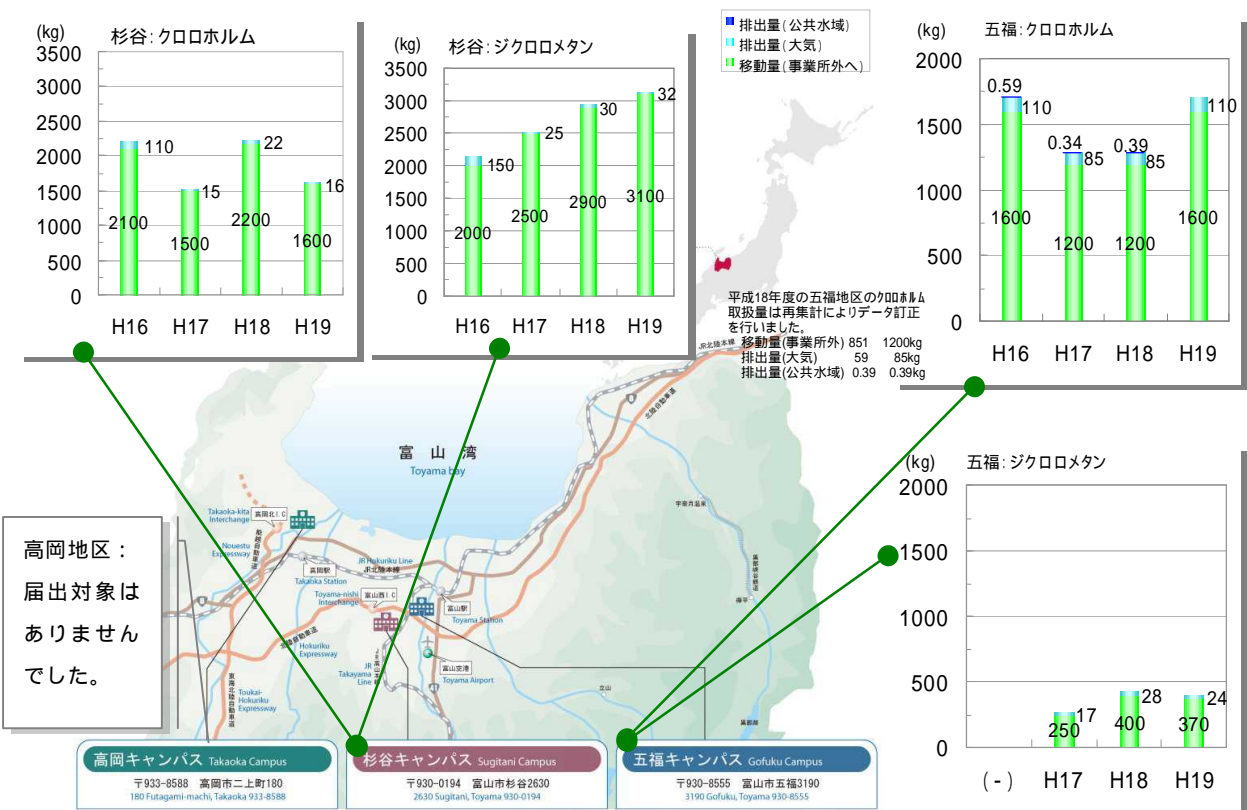
化管法では、人の健康や生態系に対して有害な影響を及ぼすおそれのある性状を有する化学物質を PRTR 制度の対象物質としています。これらの化学物質の環境への排出量を把握することにより、化学物質を取扱う事業者が自ら化学物質の管理の改善に努め、化学物質による環境汚染等の問題が生じないよう対策することが必要です。

また、化学物質の管理をきちんとしていくには、自分達が使用している化学物質やそれ

を含有する製品に関して、その成分や性質および取扱方法を化学物質等安全データシート(MSDS)などにより充分に知っておくことが必要です。

本学では、安全教育講習会、廃液講習会や毒物劇物の管理状況調査などの機会を通じて、実験系研究室における、MSDS の備え付け推進や Web での MSDS 検索方法の習熟の推進を図っています。また、届出に該当する物質だけでなく、取扱量が届出に該当しない、他の物質についても、その取扱量、排出量、移動量を把握するよう努め、教育・研究に伴う環境負荷の低減を図るよう、努めていきます。

**\* 1 : 特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律 (化学物質排出把握管理促進法)**



## 8 . 法の遵守に関すること 化学物質・薬品管理

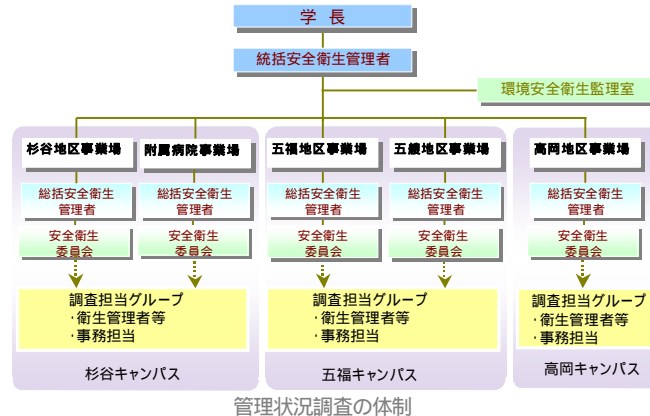
### 毒物及び劇物（薬品）管理

#### 管理状況の調査

本学では、毒物・劇物の盗難、紛失、その他の事故防止を図るため、全学一斉に毒物・劇物の管理状況調査を実施しました。この調査は、五福キャンパス、杉谷キャンパス、高岡キャンパスにおける、安全衛生管理体制の基本単位である事業場毎に、保管庫の設置場所、管理責任者、表示の有無、鍵、受払簿、転倒防止の有無のについて、管理状況を調査しました。その結果、管理状況は概ね良好でしたが、一部の保管庫に鍵の不備なものや、転倒防止対策が不十分なものがありました。調査結果は事業毎に安全衛生委員会に報告されるとともに、問題箇所については各研究室で改善を行いました。

#### 記録と情報管理について

薬品の受払は、五福キャンパスではTULIP(富山大学薬品管理支援システム)で行っています。また、杉谷キャンパス及び高岡キャンパスでは、主に紙媒体での管理であり、一部にエクセルでの電子媒体により管理している研究室もあります。薬品管理で、基本となるのは、薬品を使用する各研究室において、正しく保管し、きめ細かな受け払い記録を残し、安全な取扱いを行うことです。一方で、大学のように、少量多品種の薬品を、しかも毒物・劇物を複数の場所で取扱う場合は、事故や災害時に備え、どこにどのような種類の薬品がどれだけあるのかをリアルタイムで把握できる環境を整備することも重要なテーマであると言えます。



#### 毒物・劇物監査（五福キャンパス）

五福キャンパスでは、毒物及び劇物を取り扱う62研究室全てを対象として監査を行いました。各研究室にはいろいろな工夫が見られ、TULIPシステムの柔軟性を活かして、毒物及び劇物の種類で一括管理する研究室や一瓶ごとに管理する研究室がありました。また、それぞれの研究室ではMSDS(化学物質安全データシート)を安全教育に活用したり、TULIPの「バーチャルストックルーム」や「オンライン廃液搬入申込み」を利用し、

不要な毒物及び劇物を有効に活用するとともに廃液管理の効率化が図られています。



## 8. 法の遵守に関すること 化学物質・薬品管理

## 富山大学薬品管理支援システムと TULIP

## プログラム開発者としての富山大学

富山大学は全国的にみても早い時期からコンピュータを使った化学薬品管理についての可能性に着目して独自の取り組みを行ってきました。既に 80 年代にはコンピュータを用いた受払簿の標準化を試みており、90 年代には LAN の可能性に着目して薬品の安全な使用、管理及び廃棄方法等について確認できるオンラインデータベースシステムを構築しています。PRTR 法の施行された平成 13 年度からは全学的な化学薬品の数量集計による一元管理を志向したサーバプログラムである TULIP (Toyama University Lab. chemicals InPut system)を開発しています。TULIP はその後も毎年定期的な改良を加えており、19 年度末には TULIP 2008 (TULIP ver.8.0)が完成しています。

## 富山大学薬品管理支援システムとしての運用

TULIP は「富山大学薬品管理支援システム」として 2 年間の試験運用の後に平成 16 年度より基幹システムとして正式運用されています。試験運用当初から試薬の受払記録や廃液の内容物管理に利用されてきましたが、正式運用に合わせて毒劇物など各種規則等も改正し、研究室側に利便性を与えることでスムーズな普及を成功させています。その後も QR コードを使った廃液管理や、不要試薬取引所の設置など、現場のニーズに即して運用を連動させています。最近では、啓蒙教育的なニーズの高まりから Tips による法規制や学内規則の確認などの安全教育支援、「宅配便お問い合わせシステム」をモデルとした廃棄物の最終処分までの追跡確認など、単なる化学薬品の数量記録や集計システムの枠に留まらない幅広い運用が特色となっています。

- 水質保全センター 助手 川上 貴教 -

## 他機関の化学薬品管理体制構築への支援

本学だけの化学薬品管理に対する取り組みのひとつとして、他の大学や研究機関等の化学薬品管理体制構築に対する無償での支援活動が挙げられます。他法人の支援などせずに同業者間での相対的な価値を高めることに徹するという考え方もありますが、化学薬品管理の先駆者であると同時に公共の教育機関として社会貢献の必要性を鑑みて活動しています。支援活動の一環としては、平成 16 年度より国公立の教育・研究機関へのサーバプログラム TULIP の無償提供を実施しています。19 年度にも新たに 2 機関に提供を開始しており、また、利用中の機関に対しては最新版へのバージョンアップにも協力しています。協力先の判断に任せていますが、一部の大学の環境報告書等には富山大学や TULIP の名前が記載されているようです。

なお、化学薬品管理の本質は「体制づくり」にあると考えています。にわかに「借り物」の規則や、専用コンピュータシステムを入手しても適切な体制を整えることは困難です。むしろ体制づくりに関しての協力こそが富山大学の支援活動の重点であり、他に真似のできない特色だと御理解ください。

## 富山大学薬品管理支援システム(保有試薬一覧画面)

項目名	キーワード	標準条件1	標準条件2	危険	法規	GHS	最終更新日時
7722-84-1	過酸化水素水18500g	85%		腐食性	危険	☠	2008/07/15 12:31:56
	イソプロパノール	63.5g		可燃性	注意	☱	2008/07/07 20:14:38
7647-01-0	塩酸(希薄)	633.25g	536.73ml	腐食性	危険	☠	2008/07/07 20:13:47
1810-73-0	苛性ソーダ	32.4kg		腐食性	危険	☠	2008/07/07 14:57:54
7440-44-0	活性炭	51.79kg		注意	注意		2008/07/07 14:57:09
	赤リン	60.5kg		危険	危険	☠	2008/07/07 14:55:10
7782-83-0	硝酸第一級	17kg		危険	危険	☠	2008/07/07 14:51:04
7681-90-5	亜硝酸第一級	14.57kg		危険	危険	☠	2008/07/07 14:50:17
1810-73-0	水酸化ナトリウム(中和用)	2743.16g		腐食性	危険	☠	2008/07/04 14:00:40
67-64-1	再生アセトン	9kg		危険	注意	☱	2008/06/30 13:53:48
67-64-1	再生アセトン	7.9kg		危険	注意	☱	2008/06/30 9:10:23
67-64-1	再生アセトン	7.9kg		危険	注意	☱	2008/06/30 9:10:04

## 8. 法の遵守に関すること 廃棄物・排水管理

### 五福地区における不要試薬等の一斉処分

- 水質保全センター 助手 川上 貴教 -

#### ～処分コスト削減のための取り組み～

#### 負の遺産

大学における化学薬品の使い方の特徴として、多くの使用者が、多くの使用場所で、多くの種類の試薬を、少量ずつ長期にわたって繰り返し使用することが挙げられますが、それ故に使用者の退職・異動で大半がそのまま不要試薬になり得る潜在的な問題を抱えています。不要試薬の処分には手間と費用がかかることから、対応を先延ばしにしがちですが、時間が経つほどに、管理者があいまいになったり、ラベルが剥がれるなど、処分がより難しくなるので早めの対応が肝要です。



#### 退去検査の可能性と限界

こうした問題に対して、五福地区では平成17年度より実験室の退去検査を実施しています。退職・異動時の実験室の明け渡し時に廃棄物の処分状況を確認するものですが、最終的な検査自体よりも、むしろそれまでの計画的な廃棄の推進およびその意識啓蒙に狙いがあります。この試みは一定の成果を挙げてきましたが、現実問題として処理費用の捻出が大きな負担になる場合が多いことから、本格的なコスト削減にも着手する必要性がありました。



#### 一斉取りまとめ処分

そこで19年度は、不要試薬等の効率的な処分方法の検討と処理コスト削減のデータ収集を目的として、学長裁量経費プロジェクト「実験系固形廃棄物の適正処理推進」として不要試薬等の一斉取りまとめ処分を実施しました。

まずはアンケートおよび立ち入り調査により不要試薬等の実態把握を行ったところ、約6割の研究室に不要試薬が存在していること、その大半が二代以上前の退職者が残したものであること、処分費用を実態以上に高額だと思い込んでいる保有者が多いこと、などが明らかになりました。また、この時点で集計した不要試薬の処分費用は概算で2,500万円かかる見通しであり、根本的なコスト削減が必要でした。

#### 「コスト削減」と「排出者の責務」の一致

意外かも知れませんが、廃棄物処理法において排出者が行うべき事項を忠実に実行することが最も処理コストの削減に効果的でした。具体的には次の3点となります。

### 廃棄物の減量

廃棄物の減量には、不要な試薬を希望する教員に譲ることができる、富山大学薬品管理支援システム TULIP のバーチャルストックルーム機能が役立っています。当初廃棄予定だった試薬のうち約1割は廃棄を免れて希望者の下に引き取られました。原則として学内での譲渡のみですが、なかには「教育系の教員を通じて地元小学校に寄付され、校庭の白線として利用される炭酸カルシウム」などというものもあり我々を和ませました。

### 処理業者選定の工夫

業者選定に関しては、従来のように相見積で1社に全てを委託するのではなく、試薬類を複数のグループに分けて処理内容の得意不得意ごとに複数社を使い分ける、いわゆる「分割発注」によって処理単価を大幅に抑えることが可能でした。なお、各処理業者の得意不得意や処理内容の特性の理解には、18年度の環境報告書でもご紹介した廃棄物処理業者の現地視察活動が役立っています。

### 適切な情報の伝達

廃棄物に添付する情報に関しては、排出者情報の他に内容物および有害性や危険性に関わる情報等を標準化すると便利でした。また、現物とリストの誤差を最小限に抑えるために、個々の容器にもそれぞれ情報を添付するように工夫しました。さらに、不明物に関しては簡単に分析を行い、結果から保有者に推理して貰うことで情報の確度を高めました。なお、一部の教員にはハンドリング調整などの作業にも積極的に御協力頂き、個々の排出者である各教員の理解と協力を得ることの重要性を再認識しました。



### 結果の分析と活用

これらの努力の結果、重量にして4,117 kg、本数にして2,401本(1,526種類)の廃試薬類について、総額1,028,641円(作業費・収集運搬費込み)で処分が終了しました。これは一般的な廃試薬処分費用より一桁少ない金額であり、学内で手間を掛けることにより約2,400万円分の価値を生み出したとも言えます。別の見方をすると、従来方式の「全てを1社に委ねた場合の見積最安値」が336万円でしたから、複数社を用いる分割発注の手法がコストを1/3以下にしたといえます。分割発注は主にIT業界や建設業界などで用いられる手法ですが、このように民間で用いられる手法を大学の業務に持ち込むことで、様々な分野でのコスト削減が実現する可能性を示しているのではないのでしょうか。

なお、全ての処理内容詳細はデータベース化して一元管理しているため、個々の事例を参照するばかりでなく、統計的に様々な事実が明らかになります。例えば、処理単価は、有害物含有試薬とそうでない試薬とで大きく二極化することが見いだされています。これはすなわち、処理方法を同じくするグループの試薬ごとに適切に分別できれば、今後の廃試薬処分においても今回同様な処理コストの圧縮が可能となることを示しています。

8. 法の遵守に関すること 廃棄物・排水管理

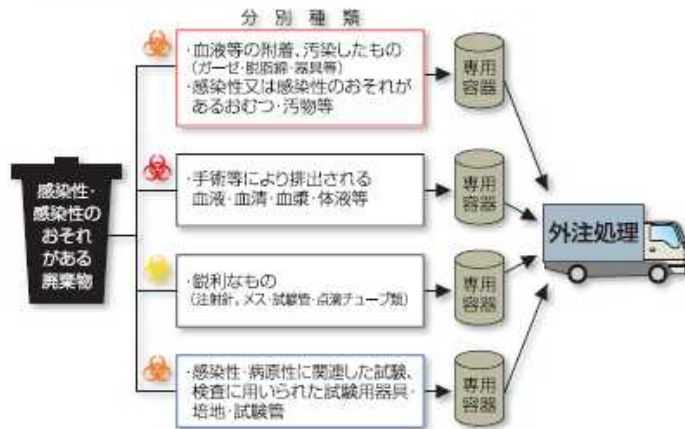
感染性廃棄物の適正管理

本学の感染性廃棄物は主に、医療業務から発生する感染性廃棄物です。その他、実験動物の死体がこれに含まれます。医療系の感染性廃棄物（医療廃棄物）はさらに4つに分類され専用容器に入れて管理します。これらの保管と処分にあたっては、保管基

準や委託基準を遵守し、マニフェスト（廃棄物管理表）方式によって、廃棄物の流れを管理しています。また、処理業者の視察を行うなどして、排出者責任が確実に果たせるようにしています。



● 医療廃棄物の分別方法





## 8. 法の遵守に関すること 廃棄物・排水管理

### ポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物の管理状況

#### 保管上の注意点と登録

わずかにでもPCBを含む電力用または実験研究で使用した変圧器、コンデンサー及び安定器や試薬は、内容物が漏洩しないよう適切な保管施設において厳重に保管、管理しています。平成20年3月に保管状況の調査を実施して異常のないことを確認し、法令に従い保管状況を富山市に報告しました。

#### 登録

PCB廃棄物は、出来るだけ早期に安全に無害化するため、日本環境安全事業株式会社（北海道事業所）と早期登録を行っており、来るべき処理に備えています。



■ PCB廃棄物保管庫



■ 保管状況



■ 扉標識



■ 大型PCB廃棄物の保管状況

## 8. 法の遵守に関すること 廃棄物・排水管理

### 五福地区における実験排水管理体制

- 水質保全センター 助手 川上 貴教 -

富山大学は全国でも最も古くから「大学自体の活動に伴う環境汚染防止」に取り組んできた大学のひとつです。既に昭和 40 年代には、全国の大学に先駆けて公害対策委員会や実験廃液の無害化施設（現在の水質保全センター）を設置しています。これは富山が美しい自然に恵まれた土地であり、一方ではイタイイタイ病の発生地でもあったことから、地元大学として環境汚染問題をより身近な問題として捉えてきた現れだといえます。工場等と比べれば量的には僅かであるものの、大学でも各種有害物質を取り扱うことから、まずは自らの活動において環境にも人体にも害を与えないことを目指す取り組みを続けて今日に至っています。具体的な取り組みの重点事項としては以下の三点に特に力を入れてきました。

「出口」… 大学から社会への汚染物質の出口としては「実験排水」や「実験廃棄物」が該当します。

「現物」… 現場で実際の排水・廃液や化学薬品が適切に扱われないことには意味がありません。

「人間」… 結局のところ汚染を防ぐのは人間です。そのための教育には特に力を入れています。

なかでも「出口」のひとつである実験排水管理の考え方と特色についてご紹介します。

- 1) 「排水規制対象の有害物質は流さない」ではなく、「実験で用いた薬品・廃液はどれも流さず貯留・処理」を原則としています。
- 2) 総放流口に加えて各建物からの 25 箇所の排水を毎月サンプリングして水質検査しています。したがって、万が一、排水に問題が生じた場合でも原因を特定しやすい状況となっています。
- 3) 「法律違反を防ぐ」を最終目標とするのではなく、一歩進めて「環境負荷をゼロに近づけること」を目指しており、自主的に定めた管理目標値を下回るように徹底管理しています。
- 4) 学内の水質保全センターが排水分析を担当して、数時間～一両日程度で検査結果を出せる迅速な体制を維持しています。一方、外部機関による計量証明も行い、公平性や信頼性を確保しています。
- 5) 検査結果を踏まえて学部の担当委員会が部局内の事情に応じた調査や原因究明、再発防止などの細かな対策を行い、必要に応じて実験停止等の強い措置を下す権限も与えられています。

なお、平成 19 年度より五福地区では雨水を除く全ての雑排水及び実験排水の放流先が公共河川から公共下水道（流域関連公共下水道）に変更になりました。これに伴い排水に適用される基準は水質汚濁防止法の排水基準から下水道法の下水道排除基準になっています。下水道にはし尿や生活排水の処理を行う終末処理場があるため、河川に放流する場合に比べて生活環境項目など一部の基準が緩和されますが、実験等で用いられる重金属類や揮発性有機化合物類（VOC 類）などの有害項目に関しては基本的に従来の規制値と変わりません。したがって、一部、排水経路の変更に伴い採水箇所が 3 箇所増えたことや、適用される規制に対応して一部の学内基準を変更しましたが、基本的に従来からの排水監視体制は変えずに維持しています。



なお、19 年度についても実験排水の事故等は 1 件もなかったことを併せて報告します。

## 8. 法の遵守に関すること 廃棄物・排水管理

### 下水処理施設を見学して

富山大学生協同組合 専務理事 磯村裕隆

#### 見学への経緯

平成 20 年 3 月 5 日に水質保全センター主催の下水処理場見学ツアー に生協からも私を始め、教員理事 2 名・学生理事 2 名・食堂職員 2 名合計 7 名で参加しました。

参加のきっかけは、生協の排水処理のトラブルにあります。生協では食堂から出る排水に関して、業者に委託して油脂分解装置を設置していたのですが、昨年末の上下水道局の検査で装置の機能が有効に働いていないことがわかり、適切な処理になっていないことが判明しました。環境配慮に力を注いできた中での出来事で、大変、残念なことでした。

現在は、学内の関係各署の、指導のもと、適切な管理に切り替わり下水道排除基準を遵守しておりますが、勉強不足を痛感していただけて今回の下水処理場の見学は大変参考になるものでした。

#### 見学を通じて学んだこと

下水処理施設は最新の技術を取り入れたもので、汚水が浄化される過程を実際の施設を見学しながら学ばせていただきましたが、流入する汚水の量や汚染度によっては完全な処理ができないことを知り、排水を出す私ども生協を始めとした事業主はもちろん、一般家庭でも気を配ることが河川や海を守る大切なことであることを学びました。

今回の見学ツアーでは、生協の担当職員だけでなく、生協を運営する理事会から教員・学生の理事も勉強のため参加いたしました。事業主としての責任を果たすだけでなく、生協の事業を通じて広く生協の組合員（大学生・教職員）の方にもぜひ学びの場を提供したいと思いました。



集中監視設備の見学



## 8. 法の遵守に関すること 安全衛生管理

### 安全衛生委員会の活動

五福キャンパス、杉谷キャンパス、高岡キャンパスの各事業場の安全衛生委員会では、月に一度、安全で快適な教育・職場環境の実現を目指し、安全衛生に関する事項の調査・審議を行っています。

#### 杉谷キャンパスの取り組み事例

杉谷地区事業場では今年度、「各研究室等のドラフトチャンバー設置状況の確認等」を重点点検項目とし、産業医・衛生管理者による職場巡視を行いました。その結果を安全衛生委員会で報告のうえ、審議しまし

た。審議の結果に基づき、改修の必要なものに関しては、性能の状況・使用頻度などを考慮のうえ、順次改修を進めることとし、快適な職場環境の形成に努めています。

#### 高岡キャンパスの取り組み事例

高岡地区事業場では、高岡地区事業場としてヒヤリとした事例等を取りまとめた『ヒヤリ・ハット事例集』を作成することを決定しました。今後、教職員・学生から事例を報告してもらうための「ヒヤリ・ハ

ット報告書」を作成し、報告書回収ポストを高岡キャンパス実験実習棟、エントランスホール、第1体育館の3箇所のAED設置場所付近に設置することとしました。

実際に起きた事例を教職員・学生全員が周知することで、本来、起きてはならない事故の未然防止・再発防止の取り組みをしっかりと行うとともに、正しい習慣を身に付ける手がかりにしたいと考えています。このように、安全衛生委員会は各事業場に応じた、快適で安全な職場環境を確保し、作業効率の向上、健康の維持等に大きな役割を果たしています。



～ 『ヒヤリ・ハット』とは？ ～

作業前にこのままの段取りで作業を開始していたら危険だったと感じた、あるいは、作業中になんらかの注意不足または段取り不足によって危険を感じたというような、『事故が起きそうな状況』に出会い、ヒヤリとしたことや、ハットしたといった事故寸前の危険な事例のことです。その原因を全員で究明し、再び事故の要因とならないようにしなくてはなりません。



## 8. 法の遵守に関すること 安全衛生管理

### 作業環境測定と作業環境の改善

#### 作業環境測定

本学では、作業環境に起因する健康障害を防止するために、有害業務を行う研究室や実験室（作業場）に対し作業環境測定を実施しています。作業環境測定の実施については、結果の客観性を確保するため、業務を学外の専門業者に委託してい

ます。平成 16 年の法人化以降、ハザード調査の結果などを参考にして、有機溶剤、特定化学物質を取り扱う主要な作業場については 6 月以内に 1 回、放射線を取り扱う作業場については 1 月以内に 1 回の作業環境測定を実施してきました。

#### 平成 19 年度の結果

平成 19 年度は、放射線を取り扱う作業場及び特定化学物質を取り扱う作業場について問題となるものはありませんでしたが、有機溶剤を取扱う

作業場において、管理濃度を超え、第 3 管理区分と判定された作業場（実験室）が五福キャンパスにおいて 1 箇所ありました。

#### 作業工程の点検・改善について

第 3 管理区分と判定された実験室については、実験室の管理責任者（教員）が中心となり施設、設備、作業工程、作業方法について点検を行い、問題となった工程の作業方法の見直しを行いました。カラム分離作業の開放系での実験、試薬瓶の蓋の開放や緩み、換気など、普段、何気なく見過ごしている作業や段取りを一つひとつ改善しました。その結果、半年後に、作業環境測定を実施し

た結果、第 1 管理区分へと作業環境が改善されていることが確認出来ました。



#### 危険の芽を摘む

労働衛生対策の基本となる作業環境管理、作業管理、健康管理の中で、「作業管理」は、実験室の現場で、学生や教職員が自ら対策を施すことができるものです。有害業務を行う場合は、危険の芽を摘む意識を持ち、作業の改善と工夫を行うこと

が必要です。また、慣れた作業は危険を見落としがちですが、当事者が気付かない点については、職場パトロールなどを通して注意喚起を行っています。

## 8. 法の遵守に関すること 安全衛生管理

### 安全教育講習会

富山大学では、実験室や野外調査での実験を安全に行うために、学生、教職員を対象とした、「安全教育講習会」を実施しています。新たに実験に取り組む学生、教職員は講習会を受講し、「富山大学安全教育講習会受講済証」が発行された者が実験に取り組むことができます。

本学では、教育・研究活動において化学物質、機械、電気機器、放射性物質や動物を取扱う実験、さらに遺伝子組替え実験や野外調査実験まで、さまざまな実験が行われています。したがって、学生や教職員が実験を行う際には、通常の生活の中では経験しない、危険で有害な環境にさらされる可能性があります。これらの、実験を安全に行うには「安全に対する正しい知識と高い意識」が必要です。そこで、本学では、「安全教育講習会」を通じて、実験を行う上で不

可欠な知識を講義し、講習会を修了した者が実験に携わることができるシステムとしています。



安全ノート

受講済証



講習会で用いるテキストは学内関係者の手により編集したもので、安全ノート本編（全 159 頁）と安全ノート野外調査実験編（全 30 頁）があります。平成 19 年度には本編を改訂し、動物実験、組替え DNA、アイソトープ、労働衛生関連の項目を充実しました。また本編には、普段、実験に携わらない学生や教職員にも有用な情報が含まれています。

今後は、安全教育講習会が、毎年、新たに加わる学生や、実験に熟練した専門家、教職員にとって「安全に対する知識の習得・再確認と意識の向上」の機会になるよう、さらなる内容の充実と工夫が必要だと考えています。

（安全教育講習会に併せて、実験によって発生する廃棄物の安全と環境に配慮した正しい取扱いと処理についても別途、廃液講習会を通じて学んでいます。）

## 8. 法の遵守に関すること 安全衛生管理

### 実験廃液の取扱いに関する講習会等の紹介

水質保全センター 助手 川上 貴教 -

理学部や工学部など化学薬品を扱う学部学科においては、実験等で扱う有害物質が人体や環境に害を及ぼさないような十分な配慮が必要です。例えば実験台の排水口に有害物質を流してしまったら、あるいはシアン廃液に強酸を混ぜてしまったら、といった現場で発生し得る各種事故を防ぐためには施設設備的な安全対策だけでは限界があります。最終的には汚染を引き起こすのも防ぐのも人間です。だからこそ、徹底した教育訓練こそが最も効果的だと考えています。

五福地区では化学薬品を扱う学部学科の学生に対して、入学後の最初の学生実験の時間（2年次前期）を使って「廃液処理に関する説明会・見学会」の受講を必須としております。一方、研究室配属後（4年次前期）には必ず「実験廃液の取扱いに関する講習会」の受講を課しています。後者は学部生だけでなく研究室に所属する大学院生および教職員も年度始めに毎年必ず受講しています。

#### 「廃液処理等に関する説明会・見学会」

入学後、最初に薬品を扱う実験・実習を履修することになる学部2年生が主な対象です。学生実験枠にて一度に20～40名ずつ、説明会と見学会を併せて90分程度使います。平成19年度は理学部、工学部、人間発達科学部で8回開催し、総参加者数239名でした。細かな手順よりも基礎的な原理原則の確認が中心で、学生実験で薬品を扱う際に薬品や廃液をみだりに環境中に排出させないことの大切さや、薬品類を扱う上で気をつけるべき原則を啓蒙します。内容はごく基本的なものですが、教室での講義だけでなく、日ごろ目にする機会のない水質保全センターの実験廃液処理プラント（中和凝集沈殿装置）の現場見学も行うので強い印象が残るようです。また、説明会と見学会の後にはレポートを課しています。

また、19年度からは実験排水系統の放流先が公共河川から下水道に変更になったことも踏まえ、有害物質の流出が下水処理に重大な問題を引き起こすことも含めて、現状に則した啓蒙教育を行っています。

#### 「実験廃液の取扱いに関する講習会」

薬品を扱う研究室に所属する学生およびスタッフ全員を対象としており、研究室の現場で実験に伴って発生する廃棄物を各人が適切に分類して扱えるようにすることが狙いです。200名以上入る大会場で開催し、質疑応答も併せて120分程度使います。平成19年度は理学部（人間発達科学部含む）と工学部とで2回開催し、総受講者数は538名でした。関連法規の説明や一般的な啓蒙に留まらず、五福地区での具体的な実験廃液の分類ルールや廃液搬入申込の方法、研究室現場での細かな留意事項まで含めて事例を挙げて詳しく説明します。なお、各研究室で発生した実験廃液は毎月1回ずつ水質保全センターに搬入した上で管理・処理することになりますが、実験廃液搬入時には水質保全センター教員が必ず立ち会って、現場での内容物確認と分別指導を徹底しているため、講習会での指導内容が適切に実践されていることが確認できます。

なお、この講習会で配布する資料は毎年必ず更新しています。19年度は実験排水系統が下水道接続になったことに伴う変更点を中心となりましたが、例年、最新の法規や学内事情、事例集(Q&A)などを踏まえて加筆修正しており、実験廃棄物に関する危機管理マニュアルとして重用されています。

## 9 環境方針 3 ・ ・ ・ 全構成員の参画・地域との連携に関すること

	頁
■ 環境内部監査員講習会	
● <a href="#">①講習会</a>	… 50
■ 学生の環境活動	
● <a href="#">②環境内部監査に参加して（人文学部）</a>	… 51
● <a href="#">③環境内部監査に参加して（経済学部）</a>	… 52
● <a href="#">④学生環境内部監査員感謝状贈呈式及び懇談会</a>	… 53
■ 教職員の環境活動	
● <a href="#">⑤環境内部監査員となったの感想</a>	… 54
● <a href="#">⑥環境推進員連絡会の開催</a>	… 54
■ 地域との連携	
● <a href="#">⑦教職員の地域での活動（社会貢献）</a>	… 55
● <a href="#">⑧地域清掃</a>	… 56



## 9 . 全構成員の参画・地域との連携に関すること

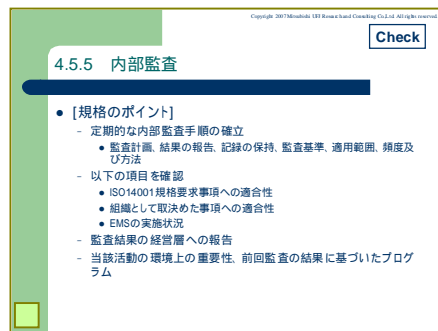
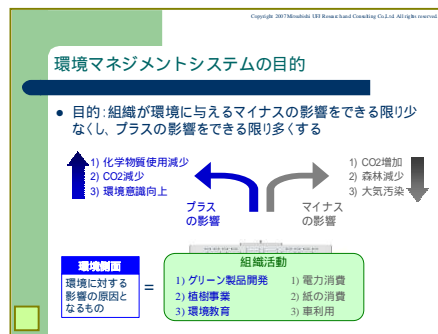
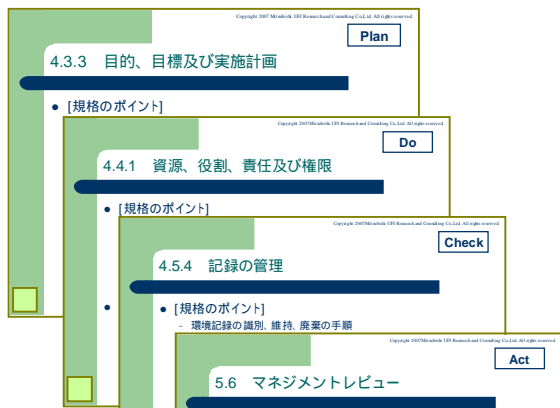
### 環境内部監査員養成講習会

本学では環境配慮活動年度計画の進捗状況を確認するために環境内部監査を実施しています。環境内部監査チームは、学生、職員(生協職員を含む)で構成されますが、監査員として活動するには、学内で実施する「環境監査員養成講習会」を受講し、修了することが必要です。

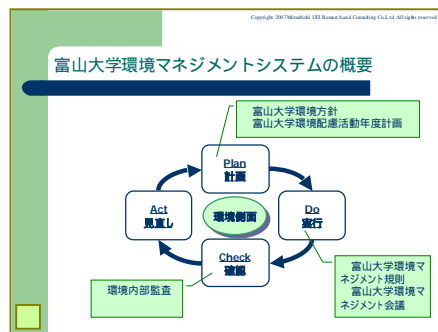
この講習会は外部講師によるもので、平成17年度にスタートし、平成19年度が第3回目となります。19年度は9月27日、28日の二日間、五福キャンパスの黒田講堂

で開催され、学生34名、職員15名の合計49名が受講し、修了しました。講習会では、ISO14001(環境マネジメントシステム)の企画要求事項、富山大学の環境マネジメント体制、環境配慮年度計画の説明やグループ演習を通して環境内部監査に対する理解を深めました。

また、講習会の修了者は環境内部監査に参加することが義務づけられており、大学の環境配慮活動のチェック機能の役割を果たしています。



	時間	区分	内容
第1日目	9:45 ~ 11:00	講義	(オリエンテーション) ISO マネジメントシステムの概要
	11:00 ~ 15:00	講義	ISO14001 (環境マネジメントシステム) 規格要求事項の解説 ・ 規格要求事項の解説 ・ 各要求事項に対する内部監査のポイント解説
	12:00 ~ 13:00	昼食 休憩	
	15:00 ~ 15:45	講義	富山大学環境マネジメントシステムの概要説明 ・ 環境マネジメント体制 ・ 環境配慮年度計画
	15:45 ~ 16:50	演習	事例に基づく監査チェックリストの作成演習 監査チェックリスト作成結果の発表
16:50 ~ 17:00	質疑応答	本日の質疑応答	
第2日目	10:00 ~ 12:00	講義	内部環境監査の実施手順 ・ 内部監査の進め方 ・ 内部監査実施時の留意点
	12:00 ~ 13:00	昼食 休憩	
	13:00 ~ 14:30	演習	監査事例による不適合事項の検出(個人演習&グループ演習) ・ 不適合事項の特定 ・ 是正処置要求書の作成
	14:30 ~ 15:30	演習	不適合の報告と答え合わせ(グループ演習) ・ 演習で作成した是正処置要求書をもとに不適合を報告
	15:30 ~ 16:00	質疑応答	研修全体のまとめ
	16:00 ~ 17:00	修了試験	修了試験(合格基準: 70点以上)



## 9 . 全構成員の参画・地域との連携に関すること 学生の環境活動

### 環境内部監査に参加して

人文学部 4年 春田 圭介

環境内部監査に興味を持ったのは3年生の夏でした。募集は1・2年生が対象でしたが、「就職に役立つ」との文言にひかれて応募しました。もちろん「就職のため」だけというわけではなく、また、昨年は今年ほど環境問題が話題となっていたわけではありませんでしたが、それでも徐々に石油価格の高騰・温暖化問題が騒がれつつあり、私も関心がないことはありませんでした。

講習会では、富山大学の環境方針や各学部の電気・水道の使用量、さらには富山大学と他大学とを比較した二酸化炭素排出量を元に、環境内部監査のシステムや監査の仕方といった実務を学びつつ、いくつかのグループに分け実習・発表等を行いました。そして講習会の最終日にテストを受け、環境内部監査員の資格を取得しました。

本番である内部監査の前に、監査員を2~3人のチームに分け、各学部や事務局、付属機関への担当割振りがあり、私たちは大学職員1名・学生2名の3人で財務部・監査室・環境安全衛生監理室を担当することとなりました。まずは監査対象部署との日程の調整であり、これは職員の方が担当してくださいました。私たち学生は昨年度の監査項目と今年度の監査項目を比較し、新たに加えたらよいもの・昨年同様でよいものを検討し、監査当日を迎えました。

監査は各部署の環境担当者と面談し、今年度の実施状況についての資料を提出していただきました。そのうえで当日までに作成した監査項目について質問し、さらに部屋の状況（温度設定が適切か、ゴミを分別しているかなど）を確認し、評価を記入していきました。幸いなことに、私たちが担当しました部署は環境活動に熱心であり、特に留意すべき事項も見つからず、大変スムーズに監査を終えることが出来ました。

この監査体験を通して、私の大学生活は残り短いですが、富山大学の環境だけでなく家庭や職場での環境対策にも関心を高めていくことが出来ました。これからは地球規模での環境対策に注目していくことが監査員資格を取得した私たちの使命だと思っています。

## 9 . 全構成員の参画・地域との連携に関すること 学生の環境活動

### 環境内部監査に参加して

経済学部3年 南 智子

共通教育棟に掲示してあった1枚のポスター。これが私と環境内部監査との出会いであり始まりでした。

昨今、環境については多くのメディアで取り上げられているため、元々環境については興味がありました。そんな中、ポスターを見て、環境内部監査講習があると知り、少しでも環境について理解し今後の環境に関する知識の範囲を広げ、環境に対してプラスの投資ができれば…と思いました。これが、講習を受けてみようと思った理由です。

いざ2日間の講習を受けてみると、聞いた事のない規則の多くが飛び込んできて驚きの連続でした。特にISO14001について学びましたが、「ISOってなんだろう」から始まり、講習が終わる頃には「新しい環境に対する一面が知れてよかった」で終わりました。今まで知ることのなかった環境に関する知識を得ることができ、講習を受けてよかったと思っています。

また、学校ではさまざまな環境への取り組みが行われていることを知りました。実際に大学で内部監査を行った際、電気料金のこれでもかという厳しい節約や、棚や実験用具などを買うにしても基準が通った物を購入することなど、大学側は学生の知らないところで監査基準に基づいた管理をしていることを知り、普段意識して大学側の活動を見ていないことを思い知らされました。これらの大学側の環境に対するメッセージを、ささいなことでも学生側は見落とすことなく知り、行動で応えていくべきです。

そして、講習のお陰でISO14001は多くの企業で取り組んでいることをHPや看板など日常生活でよく見つけるようになりました。これらの企業活動は、環境への取り組みなしでは企業の未来はないことの表れであり、企業間での環境に対する意識の向上に繋がっています。そして、多くのメディアなどを通すことで個人に向けての見本にもなり、個人間での環境に対する意識の向上に繋がっていきます。地球環境が改善される良い兆候であると私は思います。

実際のところ、多くの人は環境を良くするために何をすれば一番効率的なのか分からない人がほとんどだと思います。私もその1人です。しかし少しの興味を持つことで、今まで知らなかった環境に対する活動や規則があることを知り、知ることによって新たな解決策になるヒントが得られる可能性が生まれます。私は少しの興味で環境内部監査に出会い、ISOという組織を知ることによって新たに環境に関する考えが変わりました。小さなことかもしれませんが解決策への一歩になっていければ嬉しいです。今後もより多くの方が環境に対する意識改革をし続けること、そして少しでも早く、現段階におけるマイナス的要素を改善していける明確な目標を築いていけたらと思っています。

## 9 . 全構成員の参画・地域との連携に関すること 学生環境活動

### 学生環境内部監査員感謝状贈呈式及び懇談会

本学は、構成員全員が参画する環境配慮活動を目指しています。その活動のなかで、学生は「環境内部監査員養成講習会」、「環境内部監査」、「環境マネジメント会議」に積極的に参画し、大変重要な役割を果たしています。このように、平成19年度の大学の環境配慮活動に一年を通じて参画した学生に対し、平成20年4月16日（水）に環境総括管理責任者（近藤理事・副学長）から感謝状が贈呈されました。

感謝状贈呈式の後、学生内部監査員は、近藤理事・副学長を交えての懇談会に参加し、環境内部監査活動を経験してみたの感想や、富山大学の今後の環境配慮活動、富

山県の自然環境に関する話題について、自由なアイデアの提案や意見交換を行いました。

学生の視点からのアイデアや意見を参考に、今後さらに学生の環境に対する意識向上と自主的な環境配慮活動への参画が図れるよう、活動を推進します。



#### < 学生からの意見 >



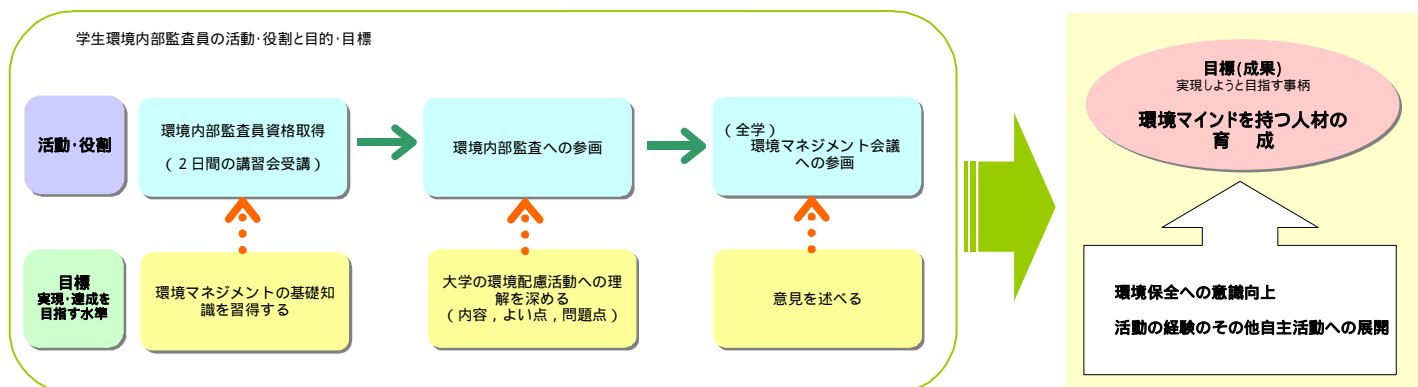
- ・普段あまり意識することのない大学環境への取組みを意識する機会になった。
- ・リーダーに任せるのではなく、みんなが積極的に意見を出し合えた。
- ・環境問題について、普段と違う見方ができた。
- ・環境保全について、意識が高まった。



- ・今後、現在の活動に加え、CO2や水資源など、特定の数値の削減目標をたてていこう。
- ・どのような活動をしているのか、もっと学生にわかりやすく周知していこう。



学生環境内部監査員の活動・役割と目的・目標



## 9 . 全構成員の参画・地域との連携に関すること 教職員の環境活動

### 教職員の環境活動配慮に関すること

#### 環境内部監査員となつての感想

工学部技術専門職員 高村浩之

環境内部監査の依頼があり、環境配慮活動についてはよくわからなかったのですが、大学職員としてかかわることも必要と思い、引き受けることとしました。実際の監査では、監査事項の多さ、監査メンバー同士の打ち合わせの時間調整、監査を行うための日程調整や限られた時間の中で監査ができるのかなど、監査リーダーとしての様々な課題と不安がありました。学生監査員、環境推進員の積極的な協力と連携により、効率よく監査を実施することが出来ました。今回、環境内部監査員となり、内部監査を通して富山大学の環境マネジメントシステムを体験することができました。今後は周りの教職員・学生に環境配慮活動を定着させるように実践していきたいと思ひます。また、内部監査の継続により、多くの職員が環境配慮活動を体験する機会を与えていただきたいと思います。

#### 環境推進連絡会の開催

本学では、各部局に環境推進員を配置し、環境配慮活動年度計画を推進しています。平成 19 年度は環境推進員が全学で 74 名配置されました。推進員は各部局で環境配慮活動を進めるために重要な位置付けにあり、計画に対する十分な理解が必要であると共に、他の部局との連携が必要になることもあります。そのため、推進員連絡会を

開催しています。19 年度は、5 月と 8 月の 2 回、開催し、第 1 回目の連絡会では、主に推進員の役割や年間スケジュールについて、第 2 回目は計画の進捗と問題点や課題について意見交換を行いました。

連絡会では、計画の内容や進め方、目標の決め方、記録の方法などについて活発に話し合われました。



第 1 回推進員連絡会 (5 月)



第 2 回推進員連絡会 (8 月)

## 9 全構成員の参画・地域との連携に関すること 地域との連携

## 教職員の地域での活動

## 社会貢献活動

本学では、自治体・国等に関連する活動において積極的に社会貢献を行っています。特に環境に関連した分野において地域のさまざまな委員会で活動・支援を行っている教職員が多数います。これらの社会活動を通じて日頃の教育・研究活動の成果を地域社会に還元しています。

## 社会活動

## 調査・研究・審議会関係

富山県温暖化研究会委員  
富山県温暖化調査研究会委員  
富山県環境影響評価技術審査会委員  
富山県環境科学センター研究課題評価外部委員会委員  
富山県自治体問題研究センター環境部会長  
朝日町環境調査審議会委員  
富山県環境審議会専門委員  
富山市環境審議会委員

## 水域・富山湾関係

富山県環境審議会水環境専門部会・温泉専門部会専門員  
富山県環境審議会水環境部会専門員  
富山湾プロジェクト調査研究委員会委員(環日本海環境協力)  
富山湾共同環境調査検討会委員  
海洋研究開発機構深海調査研究計画委員  
富山県内水面漁場管理委員  
富山県農林水産試験研究評価外部評価委員

## エネルギー・資源関係

富山県電気使用合理化委員会委員  
富山県電気使用合理化委員会副委員長、北陸電気使用合理化委員会委員  
北陸グリーン電力基金運営委員会委員  
富山市地域新エネルギービジョン策定検討委員会会長  
新エネルギー・産業技術総合開発機構テーマ公募型事業の事前評価委員  
滑川市、朝日町、上市町、魚津市地域新エネルギービジョン策定委員会委員長  
北陸原子力懇談会技術委員  
原子力研究開発機構東濃地科学センター客員研究員  
(財)とやま環境財団「循環資源活用懇談会技術分科会(木炭部会)」専門委員  
富山県循環の利用促進専門家会議委員

## バイオ関係

富山県バイオ推進戦略会議専門委員  
富山バイオセミナー等実行委員会委員  
富山市バイオマスタウン構想策定検討委員  
とやまマリンバイオテクノロジー研究協議会幹事

## 自然保護関係

富山県自然環境保全審議会専門委員  
NPO法人立山自然保護ネットワーク副理事長  
NPO法人立山自然保護ネットワーク理事  
NPO法人富山県自然保護協会常任理事  
立山自然保護ネットワーク理事

## 防災関係

富山市地域防災計画検討委員  
国土交通省北陸地方整備局黒部川ダム排砂影響評価委員  
国土交通省利賀ダム環境検討委員  
富山県総合雪対策推進会議委員

## 廃棄物関係

富山県産業廃棄物処理施設審査会委員  
富山県・富山市産業廃棄物処理施設審査会委員  
富山県多量排出事業者における産業廃棄物減量化対策に対する助言指導委員  
富山市上下水道経営委員会委員

## その他関連

厚生労働省富山労働局粉じん対策指導委員  
富山産業保健推進センター相談員  
富山市科学文化センター協議会委員  
北陸地域アイソトープ研究会監事  
北東アジア環境パートナーズフォーラムinとやま実行委員  
財団法人国際協力推進協会(外務省の外殻組織)  
JICA北陸支部との共同ワークショップ

## 地域清掃活動

## 地域との連携による清掃活動

大学周辺地域のゴミ問題を考える機会として、生協学生委員会が呼びかけ人となり、地域住民・大学生・教職員（生協職員含む）などの人たちが集まって、五福キャンパス周辺地域の清掃活動等を「再発見！私たちの街」と題して行っています。

今年で3回目の開催となり、今回は地域住民13名、大学生11名、教職員1名、生協職員8名の参加者が集まり、キャンパス周辺を8コースに分けて清掃活動を行い、

可燃物約16kg、ペットボトル約2kg、缶8kg、瓶2.5kg、傘13本（約3kg）、その他の不燃物約0.5kg、全体で約32kgのゴミを集めることができました。

参加者からは、「普段は気にならなかったけれど、改めて清掃活動してみるとずいぶんゴミが落ちていた（学生）」、「学生と交流が持てるので毎年参加しています（地域住民）」などの声が寄せられました。



10 環境方針 4 . . . グリーン購入・エネルギー投入・排出に関すること

	頁
■ グリーン購入・コピー用紙	
● <a href="#">①グリーン購入</a>	... 58
● <a href="#">②コピー用紙</a>	... 58
■ エネルギー・水資源投入	
● <a href="#">③電力</a>	... 59
● <a href="#">④水資源</a>	... 59
● <a href="#">⑤灯油</a>	... 60
● <a href="#">⑥重油</a>	... 60
● <a href="#">⑦都市ガス</a>	... 60
■ 排出・廃棄	
● <a href="#">⑧一般廃棄物</a>	... 61
● <a href="#">⑨産業廃棄物</a>	... 61
● <a href="#">⑩特別管理産業廃棄物</a>	... 62
● <a href="#">⑪二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)</a>	... 62



10. グリーン購入・エネルギー投入・排出に関すること グリーン購入等

## グリーン購入等

## グリーン購入

富山大学では「グリーン購入法」に基づき、平成19年度の「環境物品等の調達の推進を図るための方針」の策定等を行い、環境物品等の調達を推進しました。また、調達の実績評価を行い、さらにグリーン購入の割合が増加するように努めています。

## 物品関係

調達方針において、目標設定を行う品目については、その目標を100%とし、概ね目標は達成できました。しかし、一部の品目については基本方針の判断の基準を満たすものを調達することができませんでした。

主な理由としては、教育、研究等の業務上必要とされる機能、性能上の必要性から、特定調達品目の判断基準を満足する規格品がなかったことなどによります。

## 公共工事関係

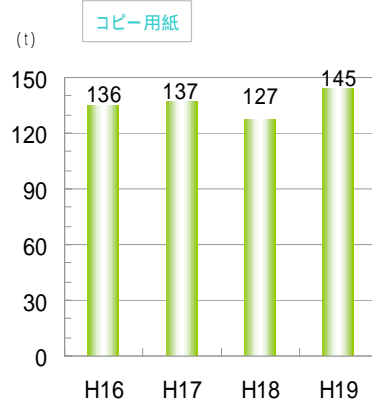
建築工事では、アスファルト混合物、路盤材、ビニール系床材、配管材、タイル及び衛生器具を100%使用しました。その他、蛍光灯照明器具、蛍光ランプ、空調用機器の特定調達器具などを使用しました。また、資材、建設機械等の使用にあたっては、事業毎の特性、必要とされる強度や耐久性、機能の確保、コスト等に留意しつつ、調達方針に掲げる資材、建設機械を使用した公共工事の調達を推進しました。

富山大学グリーン購入実績(平成19年度)

区分	単位	総調達量	特定調達物品等の調達量	特定調達物品等の調達率%
紙類	kg	163,280	162,958	99
文具類	点	84,817	83,765	98
機器類	点	4,094	4,094	100
OA機器	台	5,410	5,300	97
家電製品	台	64	64	100
エアコンディショナ - 等	台	39	39	100
温水器等	台	8	8	100
照明	個	4,180	4,180	100
自動車等	台	0	0	-
消火器	本	77	77	100
制服・作業服	着	459	459	100
インテリア・寝装寝具	点	411	411	100
作業手袋	組	633	633	100
その他繊維製品	枚	7	7	100
設備	点	0	0	-
公共工事	件	44	44	100
役務	件	1,217	1,214	99

## コピー用紙

平成19年度のコピー用紙の使用量は、両面コピーの徹底や電子媒体の活用で使用量の低減を推進しましたが、平成18年度よりも増加しました。今後は、これまでの低減への取り組み事項に加えてコピー部数の厳選やミスコピー紙の裏面利用の周知など強く喚起して低減に努めていきます。

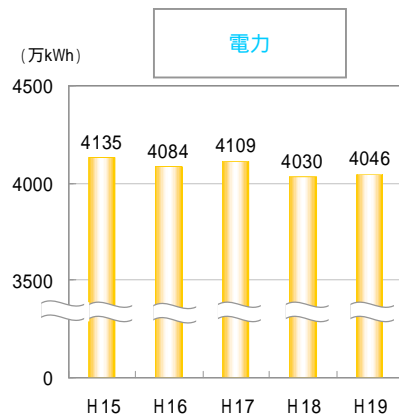


## 10. グリーン購入・エネルギー投入・排出に関すること エネルギー 水資源

## エネルギー・水資源

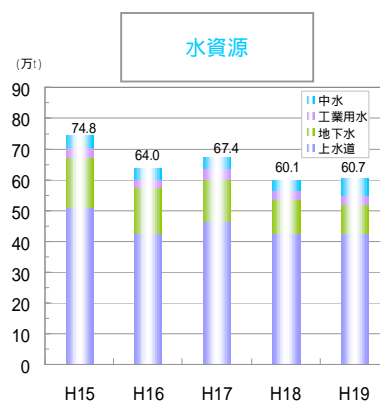
## 電力

教育・研究・病院環境の質を低下させずにエネルギーの無駄をなくするよう、各部署に環境推進員を配置し、「きめ細やかな省エネ活動」を行っています。節電シールの貼付やエアコンの適切な温度管理をはじめとする様々な省エネ活動を全学的に実施しています。建物改修に併せて二重ガラス窓や省エネルギー型の変圧器、照明器具、空調機及び排気熱損失の少ない全熱交換機型換気扇を採用しました。また夏季の一斉休業を継続的に行いました。その結果電力使用量を前年レベルに抑えることが出来ましたが、前年度と比較し約0.4%の微増となりました。今後は、さらなる省エネ活動や、省エネ機器への更新を推進し電力使用量の削減を図ります。



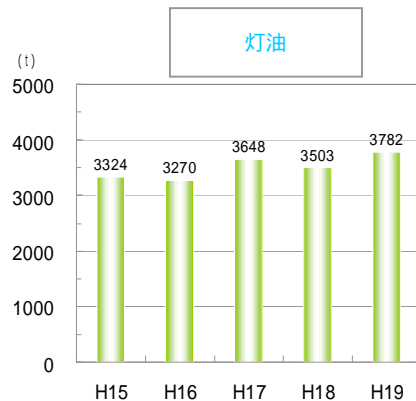
## 水資源

水資源節約のため、建物改修工事に伴って節水器具、自動水洗などを採用しています。節水コマの効果も含めて18年及び19年度の総水量は、おおむね60万トンを推移しています。既存水栓の節水コマへの取り替えは、患者さんのサービス低下を起こさないことを十分に考慮して病院施設へも実施したいと考えています。



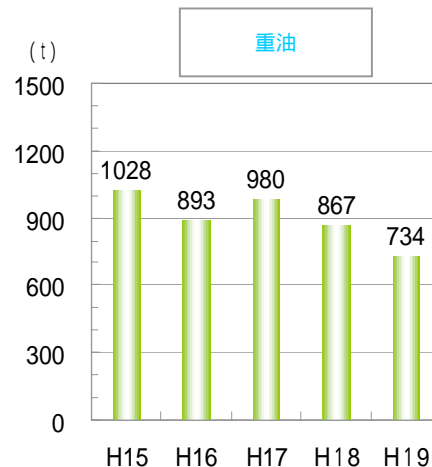
### 灯油

主に杉谷キャンパスの暖房用ボイラーに使用しており、前年度に比べて、冬期間の平均外気温が3.6度低下したことにより約8%増加しました。診療環境の質を低下させないよう配慮の上で、今後も外気の変動には、素早く対応するものとします。なお省エネルギー診断結果による空気比の改善については、直ちに実施し、ボイラーの運転効率を高くするよう努めています。



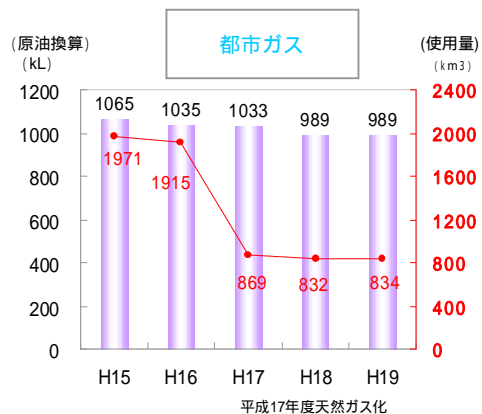
### 重油

五福キャンパス、高岡キャンパスでは主に暖房用ボイラー設備に、また杉谷キャンパスでは夏季の電力需要が増大したときのバックアップ用の自家発電設備に使用しています。五福では暖房用ボイラーの統廃合を実施し、杉谷では最大需要電力を効率よく管理して、自家発電の使用頻度を抑えることができました。その結果として、前年度と比較し、約15%減少しました。今後は、暖房用蒸気機器の放熱ロスを少なくするよう、蒸気弁等の保温対策を進めていきます。



### 都市ガス

冷暖房用、実験研究用、医療用、食堂などに使用しています。使用量は前年度に対し、横ばいになりました。不慮の事故を防止するため、建物改修に併せてガスコンロは電気式IHコンロへの変更を行いました。また、今後予想されるガスエンジン式空調機の更新に際しては、低燃費型の機種を採用するよう計画しています。  
(平成17年度に天然ガスへの切り替えが終わり、使用量が大幅に減少しました。)

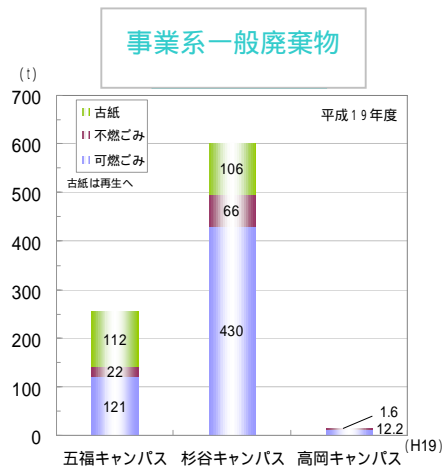


10. グリーン購入・エネルギー投入・排出に関すること 廃棄・排出

廃棄・排出

事業系一般廃棄物

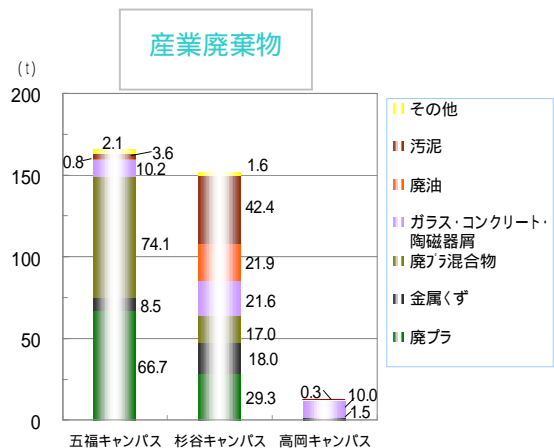
主に生活系の廃棄物は、事業系一般廃棄物として処分されています。学内で発生するごみには、紙クズ、木クズ、生ごみなどの可燃ごみ、缶、ビン、プラスチックなどの不燃ごみ、および古紙などがあります。現在、資源物として積極的に取り扱っているのは古紙ですが、他の廃棄物についても、分別を進め、廃棄物量の減量化を図りたいと考えています。高岡キャンパスでも19年度から古紙の資源化のための活動をスタートしました。また、今後は廃棄物そのものを発生させない活動スタイルを考え、実践していきたいと考えています。



産業廃棄物

平成19年度の産業廃棄物発生量は、五福キャンパス166トン、杉谷キャンパス152トン、高岡キャンパス12トンで、全学では330トンでした。19年度の特徴として、五福キャンパスでは、改修工事等に伴い、廃プラ混合（木くずや金属くず）物が74.1トンを発生したことが上げられます。また、杉谷キャンパスでは、公共下水道への接続に伴う、活性汚泥処理設備の休止により、汚泥を42.4トン処分しました。産業廃棄物についても、資源物として利用出来るように分別を図るとともに、廃棄物を出さないため

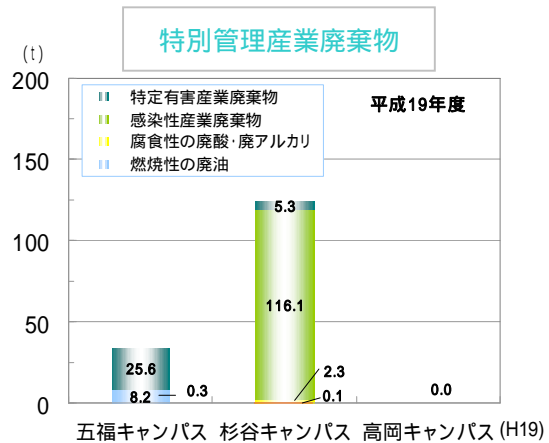
の工夫が必要だと考えています。



### 特別管理産業廃棄物

平成 19 年度の特別管理産業廃棄物(特管物)の発生量は、五福キャンパスで 34 トン、杉谷キャンパスで 124 トン、全学で約 158 トンでした。特管物には、 燃焼性の廃油、 腐食性の廃酸・廃アルカリ、 感染性産業廃棄物、 特定有害産業廃棄物があります。19 年度は、五福キャンパスでは廃試薬の一括処分を行い、それらの薬品は特定有害産業廃棄物に含まれています。また、杉谷キャンパスでは感染性産業廃棄物が多く、特管物の約 94% を占めています。高岡キャンパスでは、19 年度において特管物の発生

はありませんでした。今後も管理を徹底し、適正処理に努めます。

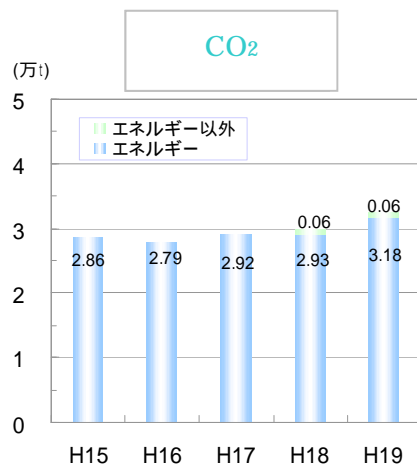


### CO<sub>2</sub>

全エネルギーの消費量は、原油換算で前年度比 1.2% の増加でした。エネルギー消費にともなう CO<sub>2</sub> の排出量は、エネルギー源の約 7 割を占める電力で、電力会社の排出係数が 0.407 から 0.457 に増加したため消費量以上に 8% の増加となりました。エネルギー以外から排出された CO<sub>2</sub> 量は、

横ばいでした。なお、昨年度総排出量のうち産業廃棄物の CO<sub>2</sub> 量は、相当する廃

棄物が学外処理のため除外しました。



## 省エネルギー対策工事

## ボイラー設備の統廃合

五福キャンパスの建物改修では、蒸気暖房だけであった従来の建築設備を、冷房も兼ね備えた建築設備へ設計転換を図るとともに、熱源に蒸気を必要としない設備の整備を進めてきました。蒸気の発生源であるボイラーの必要台数と総容量を再検討したところ、5台で毎時蒸気発生量25トンのボイラー設備は、3台で19トンに縮

小することができ、その結果としてA重油使用量が約15パーセント、CO<sub>2</sub>が252トン削減できました。今後も運転条件の最適化や適切な保守点検により省エネを推進していきます。また、蒸気弁については、放熱ロスを少なくするため保温施工を進めてきました。



改修前



改修後

## 11. 環境保全に関するその他の活動状況と実績 生協の活動

### 富山大学生協の環境活動

専務理事 磯村裕隆

富山大学生協では、学内の消費行動へのサポートをする事業に取り組みだけではなく、生協店舗の利用を通じて、環境に配慮しながら消費生活を送れる「生活者」を育てることを組織の大切なミッションとして、事業活動に絡めた様々な活動をしています。

始まりは、学内の環境美化活動です。生協で購入されたものがゴミとして学内に散乱する状況を見て、学生組合員と生協職員、そして生協の取引先の事業者の方たちと毎月2回学内清掃を1991年より開始しました。現在では生協店舗も3キャンパスに展開していますので、3キャンパスで実施しています。この活動がきっかけで、飲料系のゴミが多いことがわかり、紙コップのデポジットによるリサイクル活動、空き缶・空きペットボトルの自動回収機の設置、自動販売機のマイカップ対応化と自動販売機事業に中心としたリサイクル・リユースの取り組みが強化され、2007年には3R推進環境大臣賞（小売部門奨励賞）を受賞するなど富山大学生協の特徴となりました。



その他にも、紙製のお弁当容器をデポジット方式で回収したり、食堂で使用する割り箸を環

境負荷のない間伐材製に切り替えたりするなど、消費行動の中に環境配慮が取り組める仕組みをどんどん採用しました。また、他の先進事例を学ぶために学習会を開催したり、環境問題を考える映画上映会なども開催しています。

また昨年よりの新しい取り組みとして、富山県工業技術センターで進められている紙パック飲料内側のアルミ箔を使った水素発生装置（発電）の研究に協力するために、紙パック飲料の回収も始めています。大学らしい取り組みとするために回収方法にスタンプラリーを取り入れ、ポイントがたまると書籍の割引券を発行する仕組みとして、回収に協力してくれる学生の皆さんに好評です。



取り組みの中にはまだまだ成果の上がないものもありますが、大学生の生活の中からヒントをいただき、学びや体験を通して学生が成長できる環境活動を今後も継続していきたいと思えます。

環境内部監査

平成 19 年度の活動状況と監査結果

監査状況

平成 20 年 1 月～2 月に環境マネジメントシステム (EMS) の運用状況について環境内部監査を実施しました。職員、学生、生協職員で構成される環境内部監査員が、3～4 名 1 チームとなり、合計 14 チーム 50 名でそれぞれの担当部局の監査を行いました。今回は 50 名の監査員の内、職員が 16 名 (15 名が新規)、学生が

34 名 (全員が新規) という新体制で臨みましたが、各部局の環境推進員及び関係者の協力により円滑に監査を進めることができました。また、昨年同様に各チームともに、職員が監査リーダーを務め、監査を牽引しましたが、学生の監査員からも部局の環境推進員に積極的な質問が出されるなど実りあるものとなりました。

監査結果

環境方針に従い、各部局から掲げられた、環境配慮年度計画の実施事項について『質疑応答』、『資料のチェック』及び『現場確認』を実施した結果、監査項目数 743 の内、適合数 726、観察事項が 15、特記事項が 2 で

あり、計画は概ね良好に推進されていました。また、昨年の観察事項は対策が実施されており、各部局における改善活動が徐々に定着しつつあることが伺えました。

環境内部監査結果の概要

内容	項目数		
	平成 19 年度 (平成 20 年 1 月監査)	平成 18 年度 (平成 19 年 1 月監査)	平成 17 年度 (平成 18 年 3 月監査)
延べ監査項目数	743	675	513
重大な不適合	0	0	0
軽微な不適合	0	0	0
観察事項	15	25	31
特記(推奨)事項	2	6	5

特記 (推奨) 事項

環境内部監査の結果、特記事項が 2 件ありました。これらは他の部局へ推奨し、活動の活性化を図っています。

特記 (推奨) 事項：環境内部監査「今後、他部局にも推進した方が良いと思われる事項 (Z)」の評価に対する監査員メモ一覧

環境方針 NO - 整理番号	チェック項目・内容	評価区分	監査員メモ (客観的事実・コメント等)	具体的な所見内容 (各種不適合・特記事項)
4 - 1	・電力・水道・ガスの使用量を定期的に確認・記録する。 現在確認する手段はありますか。	Z	・電気・水道・ガスの使用料金から、使用量の推移を把握し、使用量を下げる努力をしている。また、対策として下記の事項を実施している。 ・ワットチェッカーで各機器類の消費電力を測定し、使用方法等を工夫している。 ・管理室を仕切、暖房効率上がるようにしている。 ・蛍光灯に反射板を取り付け照明効率を上げる工夫をしている。 ・コーヒーを作った後、ポット(通電無し)へ移して保温している。	・電気・水道・ガスの使用料金から、使用量の推移を把握し、使用量を下げる努力をしている。また、対策として下記の事項を実施している。 ・ワットチェッカーで各機器類の消費電力を測定し、使用方法等を工夫している。 ・管理室を仕切、暖房効率上がるようにしている。 ・蛍光灯に反射板を取り付け照明効率を上げる工夫をしている。 ・コーヒーを作った後、ポット(通電無し)へ移して保温している。
4 - 44	・廃棄物の分別収集を徹底し適正な管理をする。 廃棄物で分別の際に工夫していることはありますか。	Z	・学部から搬入される実験廃液に対し、フローチャートによる分類手順を定め、分別精度の向上、作業効率の向上を図っている。これにより、適正な廃棄物処理が可能になると共に、処理コストコストダウンにもつながっている。 ・フローチャートの利用により分類手順が、視覚的にも大変判りやすく、ユーザーの立場に立った案内となっている。【別紙資料参照】	・学部から搬入される実験廃液に対し、フローチャートによる分類手順を定め、分別精度の向上、作業効率の向上を図っている。これにより、適正な廃棄物処理が可能になると共に、処理コストコストダウンにもつながっている。 ・フローチャートの利用により分類手順が、視覚的にも大変判りやすく、ユーザーの立場に立った案内となっている。【別紙資料参照】



## 12. 環境報告書の信頼性向上に向けて 自己評価

## 自己評価

環境配慮年度計画に対する達成度の自己評価を行い、活動状況や計画の有効性を確認し、次の計画に活かしています。

## 達成度自己評価

年度計画の実施状況及びその達成結果について自己評価を行い、「達成度自己評価」として表しました。これは、計画の実施状況及び達成結果を総合的に判断したものです。平成19年度は、概ね計画通り実施され、全体としての進展が見られ、活動も定着してきました。一方で、構成員全員参加や定量的な目標設定と達成については、改善の余地があると考えています。

## 環境配慮活動の状況と達成度自己評価(平成19年度)

平成19年度の活動状況は、下表のとおりとなっています。  
環境配慮活動は、全学共通に取り組む事項と各学部またはキャンパスが独自に取り組む事項に分かれ、具体的活動事項総数は99です。  
なお、自己評価については、環境内部監査の評価を基にした総合的な評価であり、活動計画別に掲載しました。

環境方針区分		活動計画(目標)	自己評価	具体的活動事項数	環境方針別 具体的活動 事項総数
環境方針1	環境教育・研究に関すること	環境教育の充実		6	12
		環境分野の研究の推進		4	
		環境図書に関する書籍の充実		2	
環境方針2	法の遵守に関すること	法の遵守		3	13
		ハザ - ドの認識と化学薬品の安全管理		4	
		教育・訓練の実施と推進		6	
環境方針3	全構成員の参画・地域との連携に関すること	環境配慮活動の周知徹底と推進		1	22
		構内環境整備(美化活動)		8	
		受動喫煙防止対策		3	
		学生自発的活動		4	
環境方針4	グリーン購入、エネルギー - 投入、排出等に関すること	地域との連携活動		6	52
		省エネ、省資源、廃棄物等に関する現状把握		3	
		グリーン購入製品の購入の周知徹底		3	
		省エネの推進、徹底		15	
		省資源の推進、徹底		8	
		リサイクルの推進、徹底		9	
リユ - スの推進		5			
		廃棄物の削減		9	

自己評価 ○:目標達成, △:目標概ね達成, △:目標一部未達成, ×:目標未達成

自己評価内訳一覧表(達成率・内部環境監査評価等)を以下に掲載しました。

**環境配慮活動の自己評価内訳**  
(達成率・内部環境監査評価等) (平成19年度)

(平成19年度)

**環境方針1**

自己評価  
 : 目標達成 (達成率 = 100%)  
 : 目標概ね達成  
 (達成率 = 80%以上100%未満)  
 : 目標一部未達成  
 (達成率 = 50%以上80%未満)  
 x : 目標未達成 (達成率 = 50%未満)

内部監査評価区分  
 : 適合  
 A: 重大な不適合  
 B: 軽微な不適合  
 C: 留意事項(アドバイス)  
 Z: 今後、他部局にも推進した方が  
 良いと思われる事項

実施部局は、順不同

分類	整理番号	具体的活動事項	活動実施部局等	内部監査対象部署数	自己評価	達成率 (%) 内部監査評価 +Z数/対象監査 数×100	内部監査評価 計					対象監査数計
							A	B	C	Z		
教育	1	環境に関連するカリキュラムの現状把握を継続する。	各学部等	12		88.9	16			2	18	
	2	環境に関する教育の充実を図る。	高岡キャンパス	1								
	3	新しい学問体系としての発達教育学や人間環境システム学を構築するための主体的な学習カリキュラムの実現を検討する。	人間発達科学部	1								
	4	教育技術を核に「人間」と「環境」の調和を目指す諸研究を推進することを検討する。	人間発達科学部	1								
	5	附属学校において、環境教育を継続するとともに、環境教育に係わる計画を再検討する。	人間発達科学部附属学校	1								
	6	環境講演会を実施、継続する。	環境安全衛生監理室、生協	2								
研究	7	環境に関連する研究を行っている研究者数及びテ - マの調査を継続する。	各学部等	10		100.0	13				13	
	8	環境に関する研究を行っている教員の情報をホームページ等で提供する。	高岡キャンパス	1								
	9	環境問題や省エネ問題に関連する共同研究を推進する。	地共研	1								
	10	環境に関するプロジェクト研究を推進する。	ハンチャー・ビジネス・ラボラトリー	1								
環境図書	11	附属学校において、図書室等における環境に関する書籍資料等を増冊する。	人間発達科学部附属学校	1		100.0	2				2	
	12	エココ - ナ - に環境教育に関する書籍の品揃えを充実させる。	生協	1								
計							31			2	33	

**環境方針2**

分類	整理番号	具体的活動事項	活動実施部局等	内部監査対象部署数	自己評価	達成率 (%) 内部監査評価 +Z数/対象監査 数×100	分類別評価計					対象監査数計
							A	B	C	Z		
法遵守	1	引き続き、遵守すべき事項を構成員に周知する。	全学	28		100.0	51					51
	2	遵守事項の違反があった場合には、適切な是正措置を行う。	全学	22								
	3	富山大学環境方針に従って研究を遂行するよう、各プロジェクトへ周知する。	ハンチャー・ビジネス・ラボラトリー	1								
ハザード	4	法令に基づく個所の作業環境測定を実施する。	該当する学部等	7		100.0	11					11
	5	化学物質の使用等の現状を把握し、管理の徹底を図る。	高岡キャンパス	1								
	6	危険箇所の把握に務め、事故防止を図る。	施設企画部	2								
	7	高圧ガス保安法に基づき、職場環境の巡視において、日常的に危険箇所を調査・改善し事故防止に努める。更に、定期的に危険箇所を調査・改善し事故防止に努める。	極低温	1								
教育・訓練	8	安全ノートの充実を図る。	環境安全衛生監理室	1		100.0	12					12
	9	教職員及び学生に対し、安全教育講習及び実験廃液の取扱いに関する講習を行い安全教育の推進と向上を図る。	各学部等	7								
	10	環境配慮に関する講習会を実施する。	杉谷キャンパス	1								
	11	教職員及び学生に対し、高圧ガス保安法に基づき、安全教育及び高圧ガスの取扱いに関する講習を行い、安全教育の推進と向上を図る。	極低温	1								
	12	防災マニュアルを作成し、全学の定期防災訓練に参加する。	総合情報基盤セ	1								
	13	各プロジェクトに、研究従事者に対する安全教育を行うよう周知する。	ハンチャー・ビジネス・ラボラトリー	1								
計							74					74

## 環境方針3

分類	整理番号	具体的活動事項	活動実施部署等	内部監査対象部署数	自己評価	達成率(%) 内部監査評価+Z数/対象監査数×100	分類別評価計					対象監査数計
							A	B	C	Z		
環境配慮周知	1	環境に配慮して業務を行うよう会議、ポスター、電子メール等で構成員へ周知徹底を推進する。	全学	28		100.0	28					28
	2	・放置自転車の現状把握を継続する。	全学	15		96.2	50			2	52	
	3	・違法駐車，駐輪に対し，駐車（駐輪）しないよう指導する。	全学	18								
4	・放置自転車等について，適切な処置を講ずる。	該当する部局	10									
構内環境整備	5	・五福キャンパスの交通規制を継続して検討する。	施設企画部	1								
	6	・ハザード調査による安全対策を推進する。	施設企画部	2								
	7	・キャンパス内美化活動を継続して実施する。	施設企画部，生協	2								
	8	・附属学校において，緑地面積を増やす。	人間発達科学部附属学校	1								
	9	・実験室・廊下等の整理整頓を指導する。	地共研	3								
受動喫煙防止対策	10	・施設内での全面禁煙の周知徹底を図る。	全学	20								91.1
	11	・禁煙(附属病院敷地内)の周知徹底を図る。	附属病院	2								
	12	・ポスターを掲示して，喫煙場所以外での喫煙，歩きタバコをやめるよう周知徹底を図る。	全学	23								
学生自発的活動	13	・環境配慮活動の支援学生を養成する。	環境安全衛生監理室	1		100.0	4				4	
	14	・自主的な環境活動を行っている学生間の情報を集め，相互の情報交換を促進させる。	生協	1								
	15	・学生が発案する自主的な環境活動プログラムの提案を受け，監理室にその支援を発案する。	生協	1								
	16	・生協学生委員会の発案を検討し，ホムペで紹介などの支援策を実施する。	生協	1								
地域連携	17	・地区連絡会を開催し，地域の方々のご意見を伺う。	環境安全衛生監理室，生協	2		88.9	8			1	9	
	18	・地域と連携し，環境整備等を行う。	高岡キャンパス	1								
	19	・大学周辺の清掃活動を継続する。	施設企画部，生協	3								
	20	・附属学校において，交通安全指導・バス乗車指導を行う。	人間発達科学部附属学校	1								
	21	・附属学校において，地域清掃活動を行う。	人間発達科学部附属学校	1								
	22	・附属学校において，降積雪期における通学路の確保を行う。	人間発達科学部附属学校	1								
計							131			7	138	

環境方針4

分類	整理番号	具体的活動事項	活動実施部署等	内部監査対象部署数	自己評価	達成率(%) 内部監査評価+Z数/対象監査数×100	分類別評価計				対象監査数計
							A	B	C	Z	
現状把握	1	電力・水道・ガスの使用量を定期的に確認・記録する。	全学, 施設企画部	20		100.0	25			1	26
	2	液体ヘリウム、液体窒素の使用量を把握する。	極低温	1							
	3	各種廃棄物の発生量を把握する。	工学部, 総合情報基盤セ	5							
グリーン購入	4	引き続き、グリーン購入法対象品目については、グリーン購入基準適合製品を購入する。	全学	20		100.0	22				22
	5	グリーン購入法対象物品の購入促進とともに、エコマーク商品の購入を促進する。	財務部	1							
	6	エココーナーにてグリーン購入基準適合製品とわかりやすい売り場を作る。	生協	1							
省エネ	7	不用な照明はこまめに消すよう継続して周知徹底する。	全学	27		97.4	186			5	191
	8	昼休み時間に事務室の照明を消す。	全学	25							
	9	昼光の利用及び照明不要時の消灯を徹底する。	全学	21							
	10	長期休暇等の前には、パソコン等の電化製品は、可能な限りコンセントからプラグを抜く。	全学	20							
	11	休業期間中及び夜間利用者が少ない場合は3F・4F端末室を閉鎖する。	総合情報基盤セ	1							
	12	営業時間外の不要な照明をこまめに消して節電に努める。	生協	2							
	13	冷房の場合は28℃程度、暖房の場合は20℃程度に冷暖房温度の適正管理を継続する。	全学	26							
	14	クールビズ、ウォームビズの励行を継続する。	全学	23							
	15	外来者には、クールビズ、ウォームビズの励行を掲示により周知する。	全学	20							
	16	空調機器等の運転時間の見直しをする。	杉谷キャンパス	1							
	17	店舗の業務に合わせた不快指数基準にそうように冷暖房機器の温度設定を調整する。	生協	1							
	18	各エレベーター横に掲示してある、「階段を利用する」又は、「上下階以内は階段を利用する」旨の掲示物を点検し、破損等の	各学部等	7							
	19	老朽更新機器は、省エネルギー機器の採用に努める。	全学	14							
	20	高効率照明器具の導入及び蛍光灯器具(Hi蛍光灯)を更新する。	施設企画部	2							
	21	公用車運行時においては、急発進、急加速を行わない、アイドリングストップを行うなどのエコドライブを呼びかける。	財務部	1							
省資源	22	引き続き、構成員に節水の徹底を図る。	全学	24		100.0	119				119
	23	蛇口に節水ステッカーの貼付を継続して進める。	全学	24							
	24	蛇口に節水コマの取り付けを継続して進める。	全学	20							
	25	連絡事項等は、可能な限り印刷せず、電子掲示板、電子メールの活用等によるペーパーレスを推進する。	全学	25							
	26	講義資料・会議資料は出来るだけ簡潔にし、両面印刷で作成する。	全学	23							
	27	輸入品であるヘリウムガスを空気中に放出しないで出来るだけ回収し、再利用するように努める。	極低温	1							
	28	自動販売機利用においてマイカップを推進する。	生協	1							
	29	生協店舗利用の際の包装袋の削減をすすめる。	生協	1							
	リサイクル	30	資源コマの分別収集を徹底し、リサイクル資源の増加を図る。 ・機密文書は、学内のルールに基づき分別、リサイクルを徹底する。 ・古紙、新聞、雑誌、ダンボール等をリサイクル資源として分別収集する。 ・発砲スチロール、カン、ビン、ペットボトル等を資源として分別収集する。 ・分別して収集できるように、収集場所に分類を示す。	全学	28				100.0		
31		五福キャンパスにおける古紙回収、シュレッタ・屑の回収について、グルーブウェアで周知する。	財務部	1							
32		ゴミの内、紙くず類を分別し、シュレッタ・屑と共に回収することにより、リサイクルを推進する。	財務部	1							
33		古紙回収の実施を全教職員にメールで通知するとともに、教授会等で周知する。	極東地研セ	1							
34		コピーコーナーに、失敗した用紙を入れるリサイクルボックスを設置し、利用者に有効利用を呼びかける。	生協	1							
35		生協食堂で作った食品の販売についてリバック(再生利用可能容器)の運用を継続させる。	生協	1							
36		カートリッジインクやトナーの回収を継続する。	生協	1							
37		飲料容器(缶、ペットボトル)の回収およびリサイクルをすすめる。	生協	1							
38		間伐材を利用した割り箸を使用し、その回収およびリサイクルをすすめる。	生協	1							

リユース	39	・裏紙の利用について周知徹底を図る。	全学	25	100.0	76				76	
	40	・片面印刷の不要な用紙,あるいは印刷ミス等の用紙は可能な限り裏面をメモ用紙,あるいは印刷に再利用する。	全学	25							
	41	・使用済封筒を再利用する。	全学	24							
	42	・既設物品の活用や共同利用の可能性について検討する。	財務部	1							
	43	・卒業生から不要になった家具・家電のリユースを継続させる。	生協	1							
廃棄	44	・廃棄物の分別収集を徹底し適正な管理をする。	全学	20	96.4	26			1	1	28
	45	・ゴミの適正管理として,ゴミ集積方法の見直しについて検討する。	財務部	1							
	46	・濃厚実験廃液の分別を徹底する。	杉谷キャンパス	1							
	47	・グリストラップを定期的に洗浄する。	人間発達科学部附属学校	1							
	48	・廃棄物の分別を徹底するため,廃棄物分別運用基準を遵守する。	生協	1							
	49	・グリストラップへの油分解装置の設置を継続し,定期的に洗浄する。	生協	1							
	50	・食べ残しが発生しないように,小盛りメニューの設定などによって利用者に働きかける。	生協	1							
	51	・廃油を適正に保管し,適切な認可業者へ処理処分を依頼する。	生協	1							
52	・廃油の発生抑制の方策を継続する。	生協	1								
○ は重点実施事項を示す。					計	490			6	2	498

以上

## 第三者意見

富山市の環境行政に携わる者として、環境報告書を興味深く拝見いたしました。この報告書は環境理念・環境方針に基づき非常にわかりやすくまとまっている印象を持ちました。今回の報告書に関しましてご意見を求められましたので、率直な意見を述べさせていただきます。

初めに大学の持つ地域における役割について考えて見ますと、環境教育を行う教育機関としての役割

地域医療を担う企業としての役割 産学官の一翼

を担う研究開発の拠点としての役割 地域社会の一員としての役割などが考えられます。

報告書では、「環境教育・研究」、「法の遵守」、「全構成員の参画・地域との連携」、「グリーン購入、エネルギー投入、排出等」の4つの環境方針を定め、これに沿った年度計画を策定しています。その計画の実施及び実効性について、部局別に詳細な監査報告がなされているところに、富山大学としての環境保全、持続可能な社会実現に向けて、真摯に取り組む姿勢が強く感じられました。また、環境マネジメントシステムを整備することにより、客観性を高め、継続的に環境保全活動を推進していく仕組みについては、とても興味を惹かれました。

意見として申し上げる点としては、数値目標や部局別目標の設定などを行ってみたいかどうか。また、環境関連法規制等の遵守状況、年度別に設定した重点目標や特集、これらを環境報告書に盛り込めば、環境に取り組む姿勢がもっと強くアピールできるのではないのでしょうか。

富山市では、市民・団体・事業者が連携・協力して温室効果ガスの削減に取り組むことを目的に、市民総参加の温暖化防止行動「チーム富山市」推進事業を行っております。

富山大学におかれましても「グリーン購入、エネルギー投入、排出等」の環境配慮活動を通じ、温室効果ガスの削減、環境学習の機会の提供、環境保全に関する先駆的な取り組みや情報発信などに「チーム富山市」のメンバーの一員として、また、地域を代表するリーダーとして、地域と連携・協力して取り組まれることを望みます。

環境報告書は大学の環境活動を社会に示す上で重要な役割を担っています。大学の多様な社会的責任を再確認し、より良い活動へとつなげるためのツールとして活用されることを期待します。



富山市環境部環境保全課長

**北野 勤**

## むすび

本学では、構成員の一人ひとりが、富山の恵まれた自然環境の中で生きることの素晴らしさや法に基づく社会活動を認識することの重要性を理解し、そして個人と組織に共通する考え方を大切にしながら活動の継続的な改善で未来につなげることを目標として、環境活動を進めてきました。

また、計画された環境配慮活動を実効性と継続性のあるものにするため、部局ごとに環境推進員を配置し、活動の活性化を図っています。さらに、学生の参画による環境内部監査や環境マネジメント会議を開催することにより、PDCA サイクルを積極的に回していることは本学の環境活動の特徴でもあり、これらの活動を通じて環境マインドをもつ人材の育成に努めてきました。

特に、平成 19 年度は環境活動の一環として、『第 1 回富山大学環境塾』を開催し、学生や教職員が、地域の方々とともに地球温暖化の問題について学び、考える機会を得ることが出来たことは、大変有意義でした。

また、今回は、富山市環境部環境保全課の北野課長様から、富山大学の進める環境配慮活動について、貴重なご意見とアドバイスを頂きました。

今後は、学内外から、ご指摘いただいた事柄を踏まえ、本学の環境活動の活性化を図るとともに環境報告書の信頼性向上に努めていきます。

ここに、富山大学環境報告書 2008 年を公表いたしますので、ご覧いただき、環境配慮に関する富山大学の取組をご理解いただくとともに、本学の環境活動に対するご意見、ご指導を頂きますようお願い申し上げます。

富山大学環境総括管理責任者 理事・副学長 近藤 昌彦

平成 20 年 9 月

