

福岡大学の環境への取組み

─ 環境報告書2015 ─





Contents



т	紹	
1	裲	
		4

[I編] 環境配慮の基本方針と計画

1. 学長挨拶 ······	_
2. 福岡大学の環境基本方針	
3. 福岡大学の環境計画	Э
Ⅱ編 】 環境負荷とその削減対策	
1. 福岡大学の環境負荷	4
2. 省エネルギー計画(電力)と節電アクション	6
3. 省エネルギー計画 (燃料及び熱)	11
4. エコキャンパスと自然との共生	12
5. 廃棄物の減量と資源化による環境負荷削減	14
6. 化学物質の安全・適正管理	24
7. 上水・中水・井水の供給量と節水コマの効果	25
8. 防災・安全・健康の確保	26
Ⅲ編 環境教育と技術開発	
1. 環境教育	28
2. 環境の研究事例紹介	30
できたい。ないいのよりはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのようはいいのよう	

3. 国際交流から環境技術を学ぶ ------34

環境報告書の事業内容と対象とする事業年度

福岡大学の概要

- ★学名 学校法人 福岡大学
- ▶ 所在地 福岡市城南区七隈8-19-1
- ▶ 学長 山口 政俊

▶ 沿革

Control of the second second second second second second	3. 刘大温大温灵温油水水产业遥灵温水温不是其关除性性,尽见实力运动建筑水池中安全免疫从中的形体的过程,高水上两层丰富大层丰温
1934(昭和 9)年	福岡高等商業学校を創立
1944(昭和19)年	九州専門学校を統合し、九州経済専門学校を設立
1946(昭和21)年	福岡経済専門学校と改称
1949(昭和24)年	福岡外事専門学校を統合し、福岡商科大学(商学部)を設立
1953(昭和28)年	商学部第二部を増設
1956(昭和31)年	福岡大学と改称し、法経学部を増設
1959(昭和34)年	法経学部を分離し、法学部及び経済学部を増設
1960(昭和35)年	薬学部を増設
1962(昭和37)年	工学部を増設
1965(昭和40)年	大学院を設立
1969(昭和44)年	人文学部及び体育学部を増設
1970(昭和45)年	理学部を増設
1972(昭和47)年	医学部を増設
1973(昭和48)年	福岡大学病院を開設
1985(昭和60)年	福岡大学筑紫病院を開設
1998(平成10)年	体育学部を改組し、スポーツ科学部を増設
2004(平成16)年	法科大学院を増設
2012(平成24)年	留学生別科を増設

キャンパス

■七隈地区

福岡市城南区七隈8-19-1

(人文・法・経済・商・商二・理・エ・薬・スポーツ科学部)

■烏帽子地区

福岡市城南区七隈7-45-1 (医学部、福岡大学病院)

- ■福岡大学筑紫病院 筑紫野市俗明院1-1-1
- 附属大濠高等学校・中学校 福岡市中央区六本松1-12-1
- ■**附属若葉高等高校** 福岡市中央区荒戸3-4-62
- **資源循環・環境制御システム研究所** 北九州市若松区向洋町10番地

▶ 校地・校舎面積(2015年4月1日現在)

校地:702,295m² 校舎:446,000m²

- ⇒ 学部・大学院・大学病院・付属校
 - ■学部・学科(9学部31学科)

人文学部、法学部、経済学部、商学部、商学第二部、理学部、工学部、医学部、薬学部、スポーツ科学部

■大学院(10研究科34専攻)

人文科学研究科、法学研究科、経済学研究科、商学研究科、理学研究科、工学研究科、医学研究科、薬学研究科、 スポーツ健康科学研究科、法曹実務研究科

- **■病院** 福岡大学病院、筑紫病院
- ■附属校 大濠高等学校・中学校、若葉高等学校
- ■留学生別科

生徒数

福岡大学の構成員数(2015年5月1日現在)■学生・生徒数()内は女子で内数

 学生数
 : 20,274 (7,985)

 学部
 : 19,611 (7,763)

 大学院
 : 639 (211)

 法科大学院
 : 24 (11)

■教職員数

教員: 1,587(333) 大学(病院を含む): 1,401(283) 附属学校: 186(50) 職員: 2,577(1,971)

大学(病院を含む): 2,540 (1,951) 附属学校: 37 (20)

附属大濠中学校 : 485 (195) 附属大濠高等学校 : 1,951 (508) 附属若葉高等学校 : 1,128 (1,128)

: 3,564 (1,831)

本報告書の対象範囲

- 期間 2014年4月1日~2015年3月31日(但し、一部の取組みについては2015年10月までの情報を含む)
- 構成員数 全構成員(28,002人)
 キャンパス 全キャンパス 量 建物床面積 473,733m²

I編

環境配慮の基本方針と計画

1. 学長挨拶

環境共生のモデル大学へ



学校法人 福岡大学

^美山口政後

国連気候変動枠組条約第21回締結国会議(COP21)は平成27年12月12日(2015年)に、平成9年(1997年)のCOP3(京都会議)で採択された京都議定書に代わる新たな地球温暖化対策として、2020年から実施を目指す新しい枠組み「パリ協定」を採択しました。

「パリ協定」はアメリカ、中国、日本などを含む196の条約締約国・地域の全てが参加し、21世紀後半における温室効果ガスの排出量を削減し、被害の深刻な地域に配慮して、気温の上昇を1.5度に抑制するよう各国が努力するものです。

先のCOP3の京都議定書では先進国に排出量の削減義務がありましたが、COP21では排出量が多いアメリカ、中国、インド、EU28ヵ国、ロシア、日本などの主要国が、基準年に対する削減幅とその目標年を目途に、それぞれの国の温室効果ガス排出量の削減目標に向かって、国レベル、地球レベルで地球を守っていかなければなりません。

日本はこれまで優れた環境技術をベースに社会基盤の整備を通して環境重視型の政策を行ってきました。更に、2013年には温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」による地球観測を開始し、主要な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンの濃度を宇宙から観測し、地球全体に亘る温室効果ガスの分布や

吸排出量、経年的な変動など、気候変動科学へ貢献をして います。

しかし、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次 評価報告書で用いられた4つのRCPシナリオでは、20世紀末 から21世紀末にかけて、日本全体で平均気温が1.1度(低位 シナリオ)~4.4度(高位シナリオ)の範囲で上昇し、西日本・ 日本海側(福岡)では高位シナリオで4.1度上昇することが予 測されています。

そして、日本はCOP21において、2013年度を基準年に目標年2030年度までに温室効果排出ガスを26%削減する目標を達成するため、2016年3月までに削減対策を策定することになり、その目標に向かって、経済活動や社会インフラ、そしてライフスタイルを含めた環境政策を推進していくことが必要となります。

学校法人福岡大学(大学、大学病院、高等学校・附属中学校)は、温室効果ガスの排出抑制に向けた環境負荷の軽減や環境啓発に積極的に取組み、地域社会における環境活動の模範となる大学として、地球温暖化防止対策を進めることを目的に、平成20年(2008年)に「福岡大学地球温暖化防止推進会議」を設置し本格的な取組みを開始しました。

同推進会議は学長をトップに5つの委員会(省エネルギー委員会、環境ソリューション委員会、ごみゼロ委員会、物品調達委員会、環境教育・啓発委員会)を設け、これまで、本学全体でエネルギー使用量の削減、3R(リデュース、リユース、リサイクル)の推進、低負荷のキャンパス整備及び環境教育等、環境負荷抑制のための環境改善と保全に向け、実行可能な取組みの推進と方策をまとめ継続的に実施しています。

特に、本学は研究・教育体制の中で、温室効果ガス排出 抑制に向けたエネルギー使用量削減を中心とした「省エネルギー対策」を、学生・教職員など本学に関わる関係者全員で取り組むとともに、高効率型の省エネルギー設備を計画的に 導入していきます。

そして、地球人の一員として、本学を守り、地域を守り、日本を守り、地球を守るため、「COOL CHOICE(賢い選択)」による豊かな低炭素社会に向けた温暖化防止対策に全学一体となって積極的に行動していきます。

2. 福岡大学の環境基本方針

本学は、建学の精神に基づき「人をつくり、時代を拓く」をスローガンに、教育・研究の質的向上及び医療の高度化を通して、地域社会と共に自発的で創造性豊かな人間を育成し、社会の発展に貢献する事を目指している。本学の全構成員とその関係者は、七隈の杜を中心に、地域社会における環境活動の模範となる大学を目指し、温室効果ガスの排出抑制に向けた環境負荷の低減や環境啓発など、幅広い持続可能な環境保全への積極的な取り組みを実施する。そして、本学は、創立100周年を迎える2035年を目途に、緑豊かなエコキャンパスを目指し、明確な方針と目標に向かってトップマネジメントによる全学的な体制で、地球温暖化防止対策を主導的に推進する。

3. 福岡大学の環境計画

すべての学生と教職員および関係者は温室効果ガス排出抑制に向けた環境負荷低減や環境啓発に積極的に取組み、施設整備によるエネルギー使用量の削減のみならず、運用による効率的な省エネルギー及び環境負荷の低減を目指し、環境に配慮した環境教育活動の実践と研究の推進を図るため、環境マネージメントシステムを確立する。本学は「福岡大学温暖化防止推進会議」を設置し、その目的達成のため、五つの柱の基に環境配慮型福岡大学の構築を目指す。

▶ 五つの柱

- ①省エネルギーによる環境負荷低減と温室効果ガスの発生抑制
 - ●エネルギー使用量および使用状況の把握とその改善策の作成・実施
 - 省エネルギーの定期報告書と中長期報告書の作成
 - 省エネルギー活動に係る全構成員の啓発活動及び意識向上

②廃棄物による環境負荷の低減

- 廃棄物の排出抑制策の実施
- ●廃棄物の減量化・資源化の促進策の実施

③環境配慮キャンパスの在り方

- 温室効果ガスの排出抑制など環境に配慮したキャンパス構想
- ●環境に配慮した施設整備への在り方

④環境にやさしい物品調達の推進

- ●グリーン購入法による物品の積極的な導入
- ●廃棄物の再生品調達の推進

⑤環境教育・啓発の推進による環境保全の促進

- 環境意識の高い学生・教職員を輩出するための活動を推進
- ●環境教育の見える化の体制の構築



環境負荷とその削減対策

1. 福岡大学の環境負荷

1.1 2014年度(平成26年度)環境負荷量

2014年度の主たるキャンパス・事業所の温室効果ガス(CO_2)排出量とエネルギー使用量(原油換算使用量)、上水使用量、廃棄物量等の環境負荷量をまとめました。

七隈·烏帽子地区

CO₂排出量 41,700t-CO₂ エネルギー使用量 17,830kL (原油換算量)

電力使用量 4,759万kWh 平準化時間帯 2,103万kWh ガス使用量(原油) 3,924kL 重油使用量(原油) 1,913kL 上水使用量 262千m³ 廃棄物量 1,468t リサイクル率 18.0%

福岡大学全体

電力使用量 6,122万kWh 平準化時間帯 2,700万kWh ガス使用量(原油) 4,658kL 重油使用量(原油) 2,304kL 上水使用量 332千m³ 廃棄物量 1,970t リサイクル率 18.2%

筑紫病院

CO2排出量6,860t-CO2エネルギー使用量2,923kL(原油換算量)

(原油換算重) 電力使用量 752万kWh 平準化時間帯 292万kWh ガス使用量(原油) 670kL 重油使用量(原油) 367kL 上水使用量 37千m³ 廃棄物量 330t リサイクル率 19.0%



附属大濠高等学校·中学校

CO。排出量 1,137t-CO₂ エネルギー使用量 481kL (原油換算量) 188万kWh 電力使用量 平準化時間帯 99万kWh 4.3kL ガス使用量(原油) 灯油使用量(原油) 1.3kL 81m³ 上水使用量 廃棄物量 128t リサイクル率 14.1%



附属若葉高等学校

CO。排出量 652t-CO₂ エネルギー使用量 275kL (原油換算量) 電力使用量 99万kWh 平準化時間帯 53万kWh ガス使用量(原油) 7.0kL 重油使用量(原油) 17.1kL 13↑m³ 上水使用量 廃棄物量 43t リサイクル率 31.1%

/ \

附属施設

国際交流会館、やまなみ荘、資環研、 愛好会館、ビクトリーホール、 オリオンホール 他

CO2排出量2,251t-CO2エネルギー使用量1,650kL(原油換算量)

電力使用量 325万kWh 平準化時間帯 153万kWh ガス使用量(原油) 53kL 重油使用量(原油) 6.9kL 上水使用量 12千m³

1.2 福岡大学全体のエネルギー使用量と温室効果ガス排出量の削減

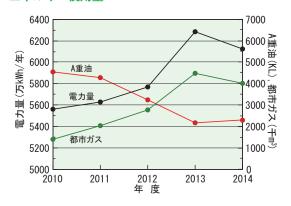
福岡大学は特定事業所として「エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)」に従って、建築物の延べ床面積 当たりのエネルギーの使用に係る原単位(原油換算使用量と温室効果ガス排出量)において、対前年比の1%以上を削減 することを目標にしています。

その対応策として、①施設・設備等の高効率型機器への転換による CO_2 排出量の削減、②節電対策を主体とした学生・ 教職員による運用面によるエネルギー削減を2010年から積極的に推進しています。

▶ 2014年度の実績

- ▶本学全体で使用する主たるエネルギー量は電力量6,120万kWh(福岡県内11,800世帯/年に相当)、A重油2,280 kL、都市ガス4,010千m³です。電力量は2010年度から運用面での積極的な節電対策を実施する中、福岡大学病院新館、2号館の新設や中央図書館、筑紫病院の建替えに伴い増加しました。A重油量はボイラー・冷温水発生機等を計画的に省エネ型の都市ガスボイラーに転換しつつあるため使用量が減少し、一方で、都市ガスの使用量が増加しています。法人全体で使用したエネルギー量は原油換算量で22,400kL、CO。排出量が52,600t-CO。となっています。
- ▶建築物の床面積当たりの原油換算使用量と CO_2 排出量の原単位は、原油換算使用量原単位が2014年度0.0454 kL/年/ m^2 であり、電力使用量の削減や使用するボイラーの燃料をA重油から都市ガスへと転換したことに伴い、前年度比で3.9%を削減しました。同様に、 CO_2 排出量原単位は0.10471t- CO_2 /年/ m^2 と、対前年度比で3.8%の削減となり、エネルギー削減目標値(対前年比の1%削減)を達成しました。

●エネルギー使用量



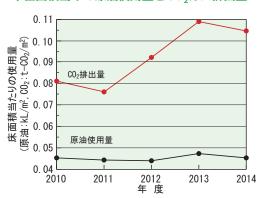
●原油換算使用量



●CO₂ガス排出量



●単位面積当りの原油使用量とCO₂ガス排出量





2. 省エネルギー計画(電力)と節電アクション

2.1 電力使用状況

本学で使用する電力量の特徴を系統別及び使用時間帯別に整理しました。

■ 系統別電力使用量

本学で使用した系統別電力量は病院・医学系50.3%、理系学部18.9%、文系学部10.9%、事務系12.3%、附属学校・附属施設7.6%の構成となっています。

●系統別電力使用量(2014年度)

系統	構成比	系統	構成比
文科系	10.9%	スポーツ科学系	2.7%
理学系	4.2%	事務系・他	12.3%
工学系	5.8%	病院系	40.2%
医学系	10.1%	附属学校	5.3%
薬学系	6.2%	附属施設	2.3%

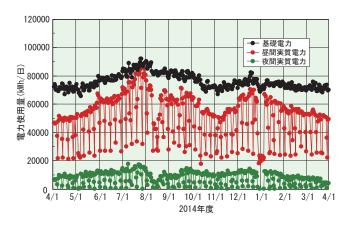
⇒ 七隈・烏帽子地区の電力使用時間帯の特徴

使用する各時間帯別の電力は①講義及び業務時間帯の昼間電力(7時~18時)、②夜間部講義、病院などの夜間業務の夜間電力(18時~24時)、③理系学部の研究や病院維持等で24時間連続して使用する基礎電力に大きく分けられます。1年間の電力使用量を昼間電力、夜間電力、基礎電力(24時間電力)に分類し、2014年度実績を整理しました。本学の1日の電力使用量の2/3が理系学部や病院関係で24時間使用している実験機器類や空調管理等の基礎電力であり、主たる節電の時間帯である昼間電力は1/3程度でした。昼間の電力使用状況は事務・講義棟が42%~65%、病院や研究棟が20%程度であり、昼間の事務業務と講義及び実験等での節電が主体となっています。一方、24時間使用の基礎電力は事務・講義棟が30%程度、病院や研究棟が70%前後と、多くの電力が連続して使用される特徴にあります。電力使用量は年間を通して前期試験が実施される7月が最も多い傾向にあります。

●時間帯別電力使用量(2014年度)

時間帯	全 体	事務・講義棟	理系棟	病院・医学棟
昼間電力(7時~18時)	27.1%	42~65%	15~20%	21~27%
夜間電力(18時~24時)	8.4%	9~18%	4~12%	6~8%
基礎電力(24時間連続)	64.5%	18~47%	73~81%	68~71%

●七隈・烏帽子地区の 時間帯別電力使用量 (2014年度)



2.2 電力使用量の削減(2014年度)

基 法人全体の電力削減量

2014年度法人全体で使用した電力量は6.122万kWhであり、前年度よりも約162万kWh(2.6%)の電力量を削減 できました。これは、福岡県内の一般家庭で1年間に使用する電力量(5,180kWh/世帯・年)に推計すると、約310 世帯分相当の電力量を削減しました。

また、一部導入している太陽光による発電量は約2万kWhとなっています。

🛂 七隈·烏帽子地区の節電率

2014年度の七隈・烏帽子地区の電力使用量は4,760万kWhで、法人全体の78%を使用しています。七隈・烏帽子 地区では2010年度から福岡大学病院新館、2号館(地下1階・地上9階)と中央図書館(地下2階・地上7階)が2012 年度までに新設され、電力使用量が年々増加しました。しかし、本年度の電力使用量は前年度と比較して約177万kWh を削減し、対前年度比で3.6%節電できました。

■ 建物別節電状況

本学は節電効率を高めるため91ヶ所の建物毎に電力量計を設置し、きめ細かい電力使用状況を把握し節電率の向上を 図っています。2014年度の建物毎の節電率は、91建物中35%程度が建物の増改築や研究室の増設等の諸般の理由 で、電力使用量が対前年比を若干超えましたが、文科系・薬学系では10%強、工学系・医学系・病院系・附属施設系 統では6%以内の節電率を達成しています。

●系統別建物毎の節電率(2014年度)

系統	施設数	対前年比	系 統	施設数	対前年比
文科系	8	87.5%	スポーツ科学系	2	102.9%
理学系	3	102.3%	事務系・他	24	99.6%
工学系	11	94.1%	病院系	16	97.9%
医学系	9	97.0%	附属学校	2	98.7%
薬学系	2	89.4%	附属施設	14	94.1%

2.3 夏季・冬季の電力使用量と節電率(2014年度)

本学では夏季(6月~9月)と冬季(12月~3月)の節電要請期間中は、下記の内容で節電を毎年要請しています。

節電要請期間中の主な実施項目

- ●エコスタイルの実施
- ●冷暖房の適正温度運転(夏季28℃, 冬季20℃)
- ●昼休みや残業時等の消灯励行と部分照明
- ●冷蔵庫・実験用フリーザー内の整理整頓
- ●夏季特別休暇の追加
- ●照明等の節電と間引き
- ●電子機器類の帰宅時の電源OFF
- ●温水洗浄便座の温度調節や換気扇の不用時の電源OFF

等々



⇒ 七隈·烏帽子地区の節電状況

夏季の節電要請期間中の電力使用量は前年度よりも約121万kWh少なく、6.2%節電率を達成しました。冬季の電力使用量は約8万kWh節電し、節電率が0.5%となり、夏季は節電効果を得られましたが、冬季は節電効果が小さい結果となりました。

●季節毎の節電率(2014年度)

	夏季(6.	月~9月)	冬季(12月~3月)	
	節電量(万kWh)	節電率(%)	節電量(万kWh)	節電率(%)
슴 計	120.8	6.2	7.7	0.5
七隈地区	77.2	8.3	2.8	0.4
烏帽子地区	43.6	4.3	4.9	0.6

2.4 省エネ診断と節電アクション

本学の省エネ対策は①施設・設備の高効率型節電機器の導入、②学生・職員及び関係者が個人又は所属部署で可能 な運用による節電の手法を検討・実施しています。

■ 高効率型節電機器の計画的な導入と更新

施設管理者は設備機器等の高効率型機器の導入と更新を計画的に実施しており、以下に主な対応状況を示します。

具体的な省エネ対策事項	対応状況	具体的な省エネ対策事項	対応状況
照明器具をHF器具に計画的に交換	一部実施	ボイラーのブローの適正量と水質管理	実施済
照明スイッチの人感センサー等への交換	一部実施	ボイラーの排気ガス・酸素濃度チェック	実施済
変圧器を高効率変圧器に交換	一部実施	蒸気配管や冷温水管、バルブの保温	実施済
モータを高効率モータに交換	一部実施	熱源機器の煙管やチューブの定期清掃	実施済
暖房を冷温水発生機方式に改修	一部実施	COP値の高い空調機の設置	一部実施
蒸気利用を電気・ガス利用へ	一部実施	冷水・冷却水ポンプ、空気調和機等の インバータ制御の導入	一部実施
トイレに自動水洗・節水コマの設置	一部実施	省エネ型Vベルトの使用	一部実施
空調機・冷却塔の交換	一部実施	廊下照明の間引き・減灯	実施済
特高受電のピーク電力のカット	実施済	蛍光灯安定器の電子式安定器への交換	一部実施
冷暖房時の冷温水温度の調節	実施済	白熱電球の電球型蛍光灯への交換	一部実施
空調不要時の空調設備の運転停止	実施済	照明をLEDに交換	一部実施
冷却水温度の調節	一部実施	誘導灯をLED高輝度誘導灯へ交換	一部実施
冷却塔の散水パンや充填物の清掃	実施済	外灯等の点灯時間の季節管理	実施済
冷凍機を空調停止時間前に早期停止	一部実施	自動販売機照明の休日・夜間消灯	実施済
空調機フィルターの定期清掃	実施済	自動販売機の夜間等の運転停止	実施済
外気導入による冷房時間の短縮	一部実施	水道メータ等で漏水の有無の点検	一部実施
風除室の活用	一部実施	女子便所に擬音発生装置の設置	一部実施
熱源周りの温度の記録と分析	実施済	中水・井戸水の活用	実施済



Ⅱ編 環境負荷とその削減対策

具体的な省エネ対策事項	対応状況	具体的な省エネ対策事項	対応状況
エネルギー使用状況と外気温、室内温度 の記録と分析	一部実施	温水洗浄便座の季節温度設定と不用時 間帯の電源OFF	実施済
高効率ボイラーの導入	一部実施	GHPエアコンの活用	一部実施
屋上や窓ガラスへの遮熱材の活用	一部実施	エレベーターの省エネ型への転換	実施済

■ 学生・職員及び関係者が個人又は所属部署で可能な運用による節電

エネルギー使用量削減の中でも、電力使用量の節電対策は施設管理部門の対応では限界があるため、本学に関係する学生・事務職員・教職員の個人又は所属部署での積極的な節電対策を実施する必要があります。本学では学生や職員が節電できる「運用による具体的な節電」を積極的に進めるため、環境省、東京都、福岡市及び京都大学等の節電事例を参考に、節電を主体として作成した「具体的な省エネ対策事例集(手引書)」を、2011年から学内のWEBで配信しながら省エネ対策を毎年進めています。以下に、主な「運用面主体の省エネ対策(手引書)」についてまとめました。

①身近な機器の消費電力量を知る	・ブラインドによる空調時と退社時の遮熱への対応
②照明関係	③事務機器
・照明スイッチに消灯場所を明示	・事務用機器の省エネモード設定
・採光を利用した点灯の実施	・PCの待機電力の節電
・授業・昼休み時間や不在時のこまめな消灯励行	・PCモニターへの節電シールの貼付
・残業時間の部分点灯	・業務終了・長期休暇時のOA機器の主電源のOFF
・照明器具の定期清掃と早めのランプ交換	・コピー時の用紙設定(縦・横)の工夫
・適切な照度の設定(蛍光灯等の間引き)	④その他
・トイレや洗面所の照明は未利用時にOFF	・勤務時間外は電気ポットなどのコンセントを抜く
②空調	・換気扇の不要時間の停止
・空調の設定温度は冷房28℃、暖房20℃とする。	・電力デマンド警報の発令
・空調機スイッチに設定温度、空調範囲を明示	・冷蔵庫・実験用フリーザー内の整理・整頓
・空調時は窓やドアを必ず閉める	・コピー用紙箱を利用した不要雑紙の回収
・空調時に扇風機・サーキュレータを活用	・不要紙(シュレッダー物)の回収
・不在時の教室・部屋の運転を停止	・エコキャップの回収
・温度計による室温の把握と調整	・エレベーターと自動ドアの季節運転
・空調機温度センサー周辺に発熱機器を置かない	・上下階の階段利用の促進
・空調機の余熱利用による早めの運転停止	・夏季特別休暇の設置
・空調機のフィルターのこまめな清掃	

➡ 広報と啓発(節電主体に)

▶広報

省エネルギー対策に関する広報は節電を主体に運用面で可能な対策を、学報・FUポータル等のアナウンス(①夏季・冬季の節電お願い、②電力会社からの省電力や計画停電への要請、③電力デマンド警報の適時発令による節電要請など)を通して学生・職員に要請しています。



▶省エネ責任者の設置

よりきめ細かい節電対策を実施するため、学部・学科・医療・事務部門等の各部署に、省エネ責任者を設置し、夏季・ 冬季の節電期間や日常の節電を積極的に進めています。

▶啓発

省エネポスターや節電シールなどを作成し、節電への関心と啓発を推進しています。

●節電に関する啓発









環境負荷とその削減対策

3. 省エネルギー計画(燃料及び熱)

本学で使用するエネルギーは電力が主体ですが、その他のエネルギーとしてA重油と都市ガス等の燃料と熱を使用しています。これらの使用状況と削減対策等についてまとめました。

■ A重油

本学で使用するA重油は建物冷暖房用ボイラー等の燃料として使用していますが、エネルギー使用量削減と CO_2 排出量抑制のため、非効率となっている旧型重油ボイラーを高効率型のガスボイラー等に計画的に転換を進め、2014年度までにボイラー3基、冷温水発生機2基を重油ボイラーから都市ガスボイラーの高効率型ボイラーに転換し、現在、七隈・烏帽子地区でボイラー9設備、冷温水発生機5設備、その他2設備が稼働しています。

2014年度のA重油使用量は2,380m³/年で、ボイラー転換前(2010年度)の51%まで削減が進んでいます。

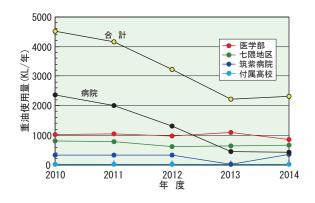
▶ 都市ガス

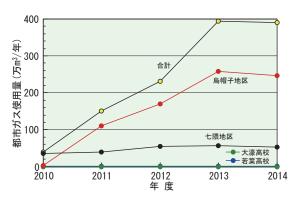
本学で使用する都市ガスはA重油と同様に冷暖房用ボイラー等の燃料として使用しています。2014年度は高効率型都市ガスボイラーへの計画的な転換に伴い、ボイラー10設備、冷温水発生機10設備が稼働しています。2014年度の都市ガス使用量は390万m³/年となり、これはボイラー転換前(2010年度)の260%となっています。

▶ CO₂排出量

2014年度においてA重油と都市ガスの使用に伴う CO_2 排出量は、A重油が6,188t- CO_2 /年、都市ガスが8,817t- CO_2 /年となり、 CO_2 排出量(重油+都市ガス)は対前年比で4.4%の削減を達成しています。

● A重油、都市ガスの使用状況







4. エコキャンパスと自然との共生

4.1 本学の温度に係る配慮事項

本学はキャンパス全体の高温化抑制が省エネルギー対策の重要な項目と位置付け、本学のエコキャンパスに必要な緑地化、ヒートアイランド化、学内の温度分布状況など「環境配慮事項」について調査しています。

緑化率(2011年)

本学の七隈・烏帽子地区(池を除く)の緑化率は29.1%と、キャンパス全体の約1/3の面積に樹木・芝地・薬草園等が確保されています。

●本学の緑化率

	七隈地区	烏帽子地区	運動場	国際交流会館	大学全体
緑地率	28.5%	24.8%	40.9%	45.6%	29.1%

■ 屋上緑化・壁面緑化の一部導入

本学は建物の一部に屋上緑化をこれまで導入してきましたが、数年前から新設する建物には屋上緑化・庇部緑化や壁面緑化を積極的に導入し、現在6棟に実施しています。

●屋上緑化・壁面緑化を導入した建物一覧

屋上緑化	文系センター低層棟(屋上部)、60周年記念会館(屋上部)、2号館(屋上部)、 中央図書館(6階屋上部・庇部)、筑紫病院(一部)
壁面緑化	2号館外壁

●2号館壁面緑化

●文系センター屋上緑化

●中央図書館6階部屋上緑化



▶ 福岡大学の緑地化指針(仮称)の設定

緑の活用によるキャンパス整備を推進し、2035年の本学創立100周年には緑豊かなキャンパス「七隈の杜」を創出し、地域の人々が賑わい交流する文化の薫りと豊かな地域社会の拠点となるように、温室効果ガスの排出抑制とキャンパス全体の低温化の「21世紀の杜を育てる福岡大学」を目指し、①樹木や天然芝等を活用した「緑豊かなキャンパス」、②緑以外のキャンパス整備を推進します。



Ⅱ編 環境負荷とその削減対策

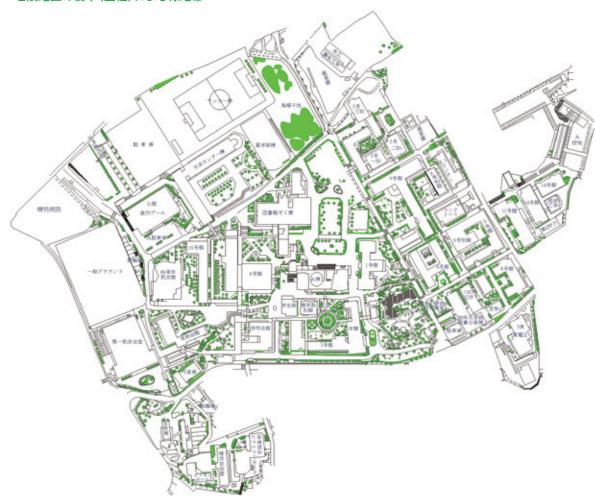
▶ 環境配慮型キャンパスの構想

福岡大学の七隈地区は高木種・中低木種、生垣、根締め、下層木、記念樹などの多種多様の樹木があり、これらを 基本に「七隈の杜」を育てていきます。

▶本学周辺の緑地帯(自然な樹林帯)

本学はキャンパス内の既存樹を出来る限り尊重・活用した植栽帯を確保し、郷土種樹木(桜、はなみずき、その他) の植栽を行い、地域から見ると学園が緑に包まれた杜(自然な樹林帯)になるような緑地帯を目指します。

●七隈地区の樹木(全種)による緑地帯





5. 廃棄物の減量と資源化による環境負荷削減

5.1 廃棄物処理の基本的な考え方

本学は発生する廃棄物を地球温暖化防止の観点から、廃棄物の排出量削減とCO₂排出量の削減を目指し、廃棄物に関する調査・指導等を通して、廃棄物の排出抑制と再資源化による減量化を積極的に推進し、本学の廃棄物の適切な管理と 適正処理を実施しています。

5.2 法人全体の廃棄物排出量

廃棄物の分類

本学から発生する事業系一般廃棄物は可燃物、不燃物、粗大ごみ、危険物、資源化物(古紙、空き瓶、空缶・金属、ペットボトルとエコキャップ)に大別し、学内の約220ヶ所に設置した6種類(可燃物、空缶、空ビン、ペットボトル、エコキャップ、危険物)のごみ箱と研究室や各部署から回収し、処理・処分しています。資源化物の中で古紙は新聞紙、段ボール、上質紙、雑誌類などに分類し、ストックヤードに回収後に資源化を行っています。

医療系廃棄物は5種類に分類し、2種類が感染性廃棄物として、3種類が非感染性廃棄物として分類を行っています。 また、非感染性廃棄物は事故(感染性廃棄物の混入など)の危険性を考慮し、感染性廃棄物と同様の取扱いとし、これ らは特別管理産業廃棄物として全量焼却処理(外部委託処理)しています。

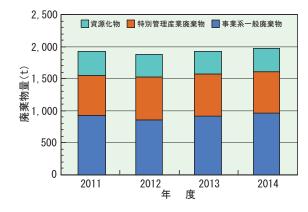
また、実験廃液やPCB含有廃棄物、アスベスト等の特別管理産業廃棄物は別途回収し、適切に保管し、外部で適正処理を実施しています。

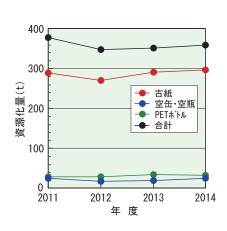
⇒ 法人全体の廃棄物の排出状況

2014年度の法人全体の廃棄物の総排出量は約1,970tで、1日当りの排出量は5.4t/日となっています。種類別廃棄物の排出量は事業系一般廃棄物(可燃物・不燃物・粗大ごみなど)が48.7%、特別管理産業廃棄物(医療系廃棄物のみ)33.1%、古紙等の資源化物18.2%であり、資源化物以外は焼却処理等の外部委託処理を行っています。

現在、資源化物は360t前後を毎年回収していますが、その大部分が雑誌・書籍・段ボール等の古紙類が占めています。 近年、飲料容器は空缶や空き瓶からペットボトルへと変化しつつあり、本学で回収したペットボトル量は32.9tとなっています。 また、非感染性紙おむつも資源物として回収・リサイクルを行っています。

●本学の廃棄物処理と資源化







Ⅱ編】環境負荷とその削減対策

5.3 廃棄物の発生源の詳細調査

本学は文系学部、理系学部、医系学部、病院、事務系と廃棄物の発生源が多岐に亘り、廃棄物の質・量共に異なるた め、減量化・資源化対策を実施する上で必要な情報の把握に努めています。その手法として、本学独自のマニフェスト管理 票による発生量管理や定期的な廃棄物の組成調査を実施し、これらの結果を廃棄物の処理・処分に活用しています。

□ 福岡大学廃棄物処理マニフェストと資源化率

七隈地区では各部署や研究室等から回収された廃棄物は、ストックヤードで「福岡大学廃棄物処理マニフェスト」を用 いて排出源毎に排出量を管理しています。2014年度の廃棄物排出量は実験や研究活動を伴う理系学部が約4割、文系 学部2割強、講義棟1割強の廃棄物が排出されています。また、資源化状況は各系統とも3割前後の古紙、缶類、ペッ トボトルが回収されていますが、事務系は機密文書が多いため、資源化率が低くなっています。

●廃棄物マニフェストと系統別廃棄物排出割合

福岡大学廃棄物処理マニフェスト								
排出場所又は排出	者	連絡先		排出日 平成	年 月 日			
		廃 棄 物 (の種類					
可燃物	不 燃 物	危 険 物		資源 化物				
• 布	• 金属	- 電池	紙 類	缶 類	ペットボトル			
・厨芥(生ごみ) ・捨て紙 ・廃プラスチック ・その他()	・空びん ・陶器類 ・その他()	・蛍光管 ・スプレー缶 ・ライター ・その他()	・コピー用紙 ・新聞紙 ・段ボール ・書籍類 ・その他()	・アルミ缶 ・スチール缶 ・その他()	・ペットボトル			
kg	kg	kg	kg	kg	kg			

用途別(活動形態別)	排出割合	資源化率
講義棟	13.0%	23.8% (13.7%~33.3%)
文系学部棟	22.2%	31.6% (23.9%~49.7%)
理系学部棟	39.5%	37.3% (24.5%~91.1%)
事務棟	6.0%	10.4%
その他 (屋外主体)	19.3%	33.8% (16.0%~34.1%)

学生主体のごみと事務系主体のごみ組成

廃棄物の減量化と資源化を促進させるため、学生主体の廃棄物及び事務系主体の廃棄物の組成調査を定期的に実施 しています。

- ①学生主体の可燃物専用回収箱に回収された可燃物は昼食時の飲食関連のごみが全体の2/3を占め、資源回収可能な 古紙類はほとんど含まれていません。
- ②資源化物として回収している空缶、空ビン、ペットボトル専用回収箱には不純物がほとんどなく、学生・職員とも分別に 積極的に協力しています。
- ③事務系部署から回収された可燃物中には、資源可能な古紙(シュレッダー、上質紙、雑誌、雑紙)が約半分含まれて おり、分別回収により可燃物量を半減できる可能性があります。



●学生と事務系のごみ組成例

可燃物専用のごみ箱	学生	主体	事務系主体		
可燃物等用のこの相	2011年	2012年	2011年	2012年	
資源可能物	4.3%	9.6%	74.3%	45.6%	
飲食類	66.9%	66.1%	20.4%	32.7%	
その他	28.8%	24.3%	5.3%	21.7%	

資源可能物:新聞紙、雑誌、段ボール、上質紙、シュレッダー、雑紙(資源可)

飲食類: 紙容器、プラ容器、厨芥、割り箸



学生主体ごみ組成調査

請院・医学部系廃棄物の分別と組成

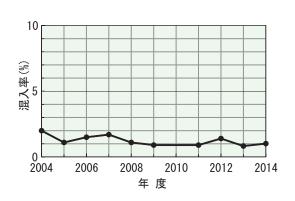
病院と医学部から排出される廃棄物は医療廃棄物と事業系一般廃棄物に分別・回収しているが、医療廃棄物の事業系一般廃棄物への混入による危険性や事故防止のため、事業系一般廃棄物への医療廃棄物の混入状況の定期調査と、 古紙回収の可能性調査を実施し、廃棄物の適正処理を積極的に行っています。

▶医療廃棄物の事業系一般廃棄物への混入

本学は医療廃棄物の外部委託処理を開始した2000年より、非感染性の医療廃棄物であっても、「感染性」扱いとしています。このため、医療廃棄物の事業系一般廃棄物への混入状況を定期的に調査し、分別の指導を実施しています。 事業系一般廃棄物への医療系廃棄物の混入状況は過去10年間で、1%前後の混入が認められましたが、ほとんどがマスクや薬品類の包装材等で、危険性のある廃棄物の混入はほとんどなく、関係者間での指導の徹底と分別が遵守されています。

●医療廃棄物混入率の推移







Ⅱ編】環境負荷とその削減対策

▶病院・医学部の可燃物中の資源可能な古紙類

医学部から排出される古紙類は約70%を占め、その中で資源 化可能な古紙類が多く、今後、再資源化による減量化を検討 します。病院廃棄物の古紙類はペーパータオル等が多く、資源 化には不向きな紙類が多い傾向にあります。

●病院·医学部の資源可能なごみ(2014年)

組成	病院	医学部	
紙類 (資源可能)	12.9%	56.1%	
紙類 (資源不能)	49.9%	15.7%	
その他のごみ	37.2%	28.2%	

資源可能:新聞紙、雑誌、上質紙、雑紙

資源不能:ペーパータオル等

5.4 事業系一般廃棄物中の「可燃物」の減量化と資源化の促進

2014年度の事業系一般廃棄物排出量は1,310万tに対し、資源化量は古紙類、ペットボトル、空缶類を主体に本学全体 で約27%が資源化されていますが、更なる減量化と資源化による廃棄物の排出量の抑制を検討しています。

これまで、資源化物として回収できていなかった上質紙やOA用紙、パンフレット・チラシ等の「可燃物中の雑紙」を中心 に回収を積極的に進めます。

□ 「可燃物中の雑紙」の回収

本学の古紙類は新聞紙、段ボール、雑誌の3種類に分類し、分別回収をしています。廃棄物の組成調査結果から、 学生主体の可燃物を除く、研究室や事務室等から排出される可燃物中の雑紙を対象に、「雑紙」の回収方法のルールを 新たに設定し、廃棄物中の紙類の削減と資源化率アップを図ります。

<雑紙とは>

プリント類、カタログ・ダイレクトメール類、封筒・封書類、チ ラシ類、菓子の空箱・ティッシュの空箱等の厚紙類、不要のコピー 用紙類 など

<回収方法>

①学生・職員の役割

- ●各研究室・各部署に設置した回収箱(コピー用紙の空箱 を再利用)に種々の雑紙を回収・保管
- ●回収箱が一杯になり次第、紐でくくり、資源化物として排出

②廃棄物担当者の役割

- ●各部署から回収した回収物を廃棄物ストックヤード内の資源化物保管庫に集積
- ●回収物は他の古紙類(新聞、雑誌類など)とまとめて、資源回収業者が回収・資源化する

⇒ シュレッダー紙の回収

事務室や研究室から排出する可燃物中には機密文書を裁断したシュ レッダー紙が発生しています。現在、シュレッダー紙は可燃物として焼却 処理されているため、その実態を調査し、資源化の可能性を本格的に検 討します。シュレッダー紙は毎日約64kgが分別排出され、これらを雑紙と 同様に資源として別途回収することで、紙類の資源化と減量化を可能にし ていきます。

●雑紙専用回収箱例



●回収されたシュレッダー紙





▶ 機密文書の処理と資源化

本学から発生する機密文書は機密保持の観点から、シュレッダー紙などの通常の廃棄物処理とは別途に「機密文書の処理」として、2つの処理方法(①A方式:学内で直接裁断処理、②B方式:機密文書処理業者の施設内で裁断処理)で環境保全センター立会いの上処理し、両者とも裁断後は紙資源としてリサイクルをしています。

2014年度は約23tの機密文書を処理し、裁断後に古紙として 全量資源化しています。

紙以外のCDやフロッピーなどの機密性廃棄物は別途回収し、 本学職員の立会のもと焼却処理を実施しています。

●秘守性廃棄物の学内処理



5.5 ペットボトルの回収とエコキャップの回収

▶ ペットボトル回収

本学で排出されたペットボトルは専用回収箱で回収し、同時に、ペットボトルのキャップ(エコキャップ)も2012年度から分離・別途回収を行っています。

2014年に回収されたペットボトルは32.9tで、500ml容器に換算すると約127万本が回収され、1日当たりに換算すると約3,500本が毎日回収されています。

▶ エコキャップ回収

エコキャップの回収は学生サークル(あふりかクラブ等)による 試験回収を経て、2012年度から全学(七隈地区、烏帽子地区、 国際交流会館、筑紫病院、若葉高校)で本格的な取組みを開始 ●回収したペットボトル



しました。回収したエコキャップは「NPO法人エコキャップ推進協会」を通して、「NPO法人世界の子供たちにワクチンを 日本委員会(JCV)」によるポリオワクチン等の購入に協力をしています。

2014年度のエコキャップ回収量は1,290kg(55.5万個)であり、エコキャップ回収による CO_2 削減量は4.1t- CO_2 /年となり、本学全体の CO_2 排出量の0.01%にあたります。

また、2012年からの3年間に回収したエコキャップの総量は3,770kg(159万個)となり、ポリオワクチン約1,870人分相当を回収したことになります。



Ⅱ編)環境負荷とその削減対策

●ごみ箱とエコキャップ回収箱・回収したエコキャップ



5.6 特別管理産業廃棄物と産業廃棄物の処理

本学から排出する廃棄物は事業系一般廃棄物や研究等から発生する産業廃棄物及び特別管理産業廃棄物に分類されます。特に、特別管理産業廃棄物は一部の廃棄物で有害性、毒性、危険性、爆発性等の事前調査等を実施し、感染性廃棄物、PCB含有廃棄物、アスベスト含有廃棄物及び実験廃液などに分類します。また、これら特別管理産業廃棄物はマニフェスト管理による適正処理を実施していますが、定期的に環境保全センターが、収果・運搬及び処理に立会い適性処理状況を確認しています。

医療系廃棄物の適正処理

病院及び医系学部から排出される医療系廃棄物は感染廃棄物(①血液等が付着した鋭利物等、②血液・体液が付着したもの)と非感染性廃棄物(①血液・体液が付着していない医療用品、②医療用のびん・ガラス類、③医療・実験用の缶類)に分類し、感染性廃棄物専用の回収容器に各部署で適切に分別・回収され、感染性廃棄物専用のストックヤードに保管しています。

医療系廃棄物は本学職員が事前に確認した外部委託処理先において、医療廃棄物専用の収集運搬車で中間処理施設に搬入後、全量焼却処理しています。また、非感染性廃棄物の処理は「感染性廃棄物が混入した場合の取扱い時の危険性を防止」を考慮し、「感染性扱い」として感染性廃棄物と同様の処理を行っています。

● 感染性廃棄物と専用焼却施設





■ PCB含有廃棄物の管理と適正処理

本学はPCB特措法に基づきPCB含有廃棄物を適切に管理・保管し、年次計画に従って処分を行っています。PCB含 有廃棄物は2012年度までに高濃度PCB含有コンデンサや照明用安定器中のコンデンサ等をPCB処理専門機関の日本 環境安全株式会社(JESC)に登録後に処理を実施しました。

本学が保管しているPCB廃棄物の大部分は適切に処理が終了し、現在、保管中の少量のPCB廃棄物と一部使用中 のPCB含有製品は、PCB特措法に定められた処理期限(2027年3月まで)内に、計画的に処理を実施します。また、建 物の解体時にPCB含有廃棄物の有無を再度調査・確認し、関係官庁への報告と保管及び計画的な処理を実施しています。

● PCB含有廃棄物の調査と処理状況



▶ アスベストの適正処理

2001年10月の廃棄物処理法改正に伴い、廃石綿等は特別管理産業廃棄物に指定され、建築物中のアスベスト等の 適切な処理方法が規定されたことに伴い、本学におけるアスベストの処理は①建築物に使用されている飛散性アスベスト の撤去、②非飛散性アスベストが使用されている実験機器類を対象に、2系統で適切な処理を実施しています。

▶建築物中のアスベストの処理・処分

本学の建築物の保温材として使用されていた飛散性アスベストに ついては、附属高校の体育館等で以前に飛散性アスベストの飛散 防止措置が施されていた部位が確認されたため、本学の方針に従っ て、アスベスト除去が適切に実施され、除去後の環境中のアスベス ト濃度も適切であった。また、今年度から調査が義務付けられた「ア スベスト含有保温材(特定調査)」について、室内で使用されてい る空調配管の保温材や煙突の耐火材中のアスベスト等の現状調査 を実施し、計画的な対策を実施します。

▶アスベスト含有機器の適正処理

アスベストは建築物への使用以外に、実験器具及び実験装置 等に使用されており、アスベスト含有機器類に対して、「アスベスト 含有機器」の表示を貼付け、廃棄する段階で環境保全センターと 協議の上、適切な処理を実施しています。2014年度はアスベスト 含有機器類の廃棄処分は行われていません。

●除去したアスベスト



●アスベスト含有機器への貼付シール

アスベスト含有機器

この機器は「アスベスト」を使用しています。 (※ただし飛散性はありません。)

《部品交換及び廃棄の際の取扱注意》

- ・アスベスト含有部の部品交換の際は、業者にその旨を
- 伝え、適切に処理を行って下さい。 ・機器を廃棄する際は、適切に処理が行われるよう、関連部署及び回収業者にその旨を伝えて下さい。
- ・不明な点は環境保全センターまでご連絡下さい。

環境保全センター (内線: 3350, 3351)

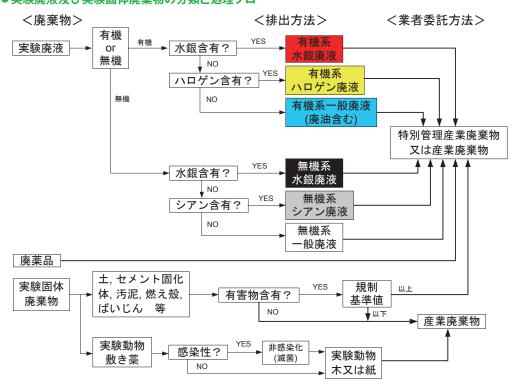
環境負荷とその削減対策

⇒ 実験系廃棄物 (廃液、廃薬品、固体廃棄物)の適正処理

▶実験廃液・廃薬品

各研究室から発生する実験廃液は外部委託処理しています。実験廃液はその処理方法に従って6種類(有機系水銀廃液,有機系ハロゲン廃液,有機系一般廃液,無機系水銀廃液,無機系シアン廃液,無機系一般廃液)に分類しています。発生した実験廃液は各研究室や特別管理産業廃棄物保管庫で保管し、定期的に廃液専門の回収業者によって回収し、有害物質又は有機溶媒等を含有した特別管理産業廃棄物(廃酸,廃アルカリ扱い)として、中間処理施設で処理され、一部は重金属等の資源回収を行っています。また、廃薬品類も実験廃液と同様の処理を行っています。2014年度の廃液処理量は無機廃液・廃試薬が10.5t、有機廃液12.0m³を特別管理産業廃棄物の関連法に従って適切に処理しています。

●実験廃液及び実験固体廃棄物の分類と処理フロー



▶実験固体廃棄物(産業廃棄物)

研究や学生実験から発生した固体廃棄物は、工学系学部から発生する廃棄物と理・薬・医学系学部から発生する 廃棄物で種類が異なります。

工学系から発生する固体廃棄物は学生実験や研究等に使用した土、コンクリート片、燃え殻等のテストピースや金属 片等が主に発生し、これらは水銀やカドミウム等の有害物含有の有無と、処分基準に従って適正処理又は資源化物とし てリサイクルしています。

理・薬・医学系から発生する固体廃棄物は実験動物関連の廃棄物が主体で、実験動物は感染性又は非感染性に 分類され、感染性動物は実験使用後に滅菌等による非感染化を行い、産業廃棄物として排出し、外部委託処理を行っ ています。動物実験に伴い発生する敷き藁等の廃棄物も、実験動物の処理方法に準じています。



▶ 水銀に関する「水俣条約(廃棄物関連部分)」への対応

2013年10月に熊本市及び水俣市において「水銀に関する水俣条約外交会議」が開催され、世界レベルでの水銀による健康及び環境に及ぼすリスクを低減させるため、水銀のライフサイクル全般に亘る包括的な規制に向けた取組みが始まりました。わが国でも水銀汚染防止に関する法的規制が検討される中、水銀含有製品や水銀含有廃棄物等の適切な管理や適正処理が行われることになります。本学では、水銀関連物質が研究や実験及び業務用計測機器類で使用されており、今回の法規制強化を契機に、水銀関連物質の保有量調査及び「不要な水銀」の適正処理計画を作成し、環境保全と適切な管理体制を整備していきます。

▶ フロン類を含む機器類の適正処理

フロン回収・破壊法(特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律)の改正に伴い、本学は「フロン類を含む機器類の整備及び廃棄に伴う行程管理計画」に基づき、エアコン等のフロンを含む機器類の処理の管理を行っています。現在、省エネルギー対策の一環で、空調設備の更新を計画的に進めており、空調機の更新時にフロン含有機器から回収したフロン類は「委託確認書兼回収依頼書」に従って、委託した第一種フロン類回収業者が回収し適切に処理をしています。2014年度に回収処理した溶媒はハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)453kg、ハイドロフルオロカーボン(HFC)8kgとなっています。

5.8 トピックス

若葉高等学校の「ごみ箱コンテスト」

本学の附属若葉高等学校は秋の文化祭で、毎年「手作りごみ箱」のコンテストを開催しています。「手作りごみ箱」は1年生と3年生のクラス単位で計画・立案し、段ボールやペットボトル等を利用して製作します。そして、製作したごみ箱は機能性・耐久性・デザイン性などの視点から採点・評価されますが、このコンテストを通して、エコキャップ、空缶のプルトップ等の自主的な回収活動が実践され、環境への関心と行動を深め、女子高生ならではの環境教育が実践されています。

●在校生による「手作りごみ箱コンテスト」への出品作例





Ⅱ編】環境負荷とその削減対策

♪』 福岡大学リサイクルマーケットで新生活を応援(学生・市民・行政共働によるリユース活動)

本活動は3月の卒業シーズンに大学周辺のアパート、 察、下宿から引っ越しごみとして排出され、これまで処 分されてきた多くの使用可能な生活用品を、4月に入学 してくる新入生に無償で提供する「福岡大学リサイクル マーケット」として、本学の学友会、寮友会、学生部 や行政区の環境課、市民ボランティアの共働によって、 1995年4月から20年間に亘ってリユース活動(2R活 動)を行っています。

福岡大学リサイクルマーケットは学生部、学友会、寮 友会及び市民ボランティアが回収広告、引き取り、提 供された家具・電化製品・日用品・書籍・衣類などの 点検・選別・清掃を行い、その後、受付、引き渡し・ 運搬補助などの一連の作業を学友会などが自主的に 行っています。2015年4月に開催された「第21回リサ イクルマーケット」には約830人の来場者に約600点が 提供されるなど、学生が組織する学友会、寮友会、大 学職員、市民ボランティアの活動を通して、学生への 環境教育、地域交流の活性化等にも寄与しています。

●福岡大学リサイクルマーケット活動



岡大学

寮友会

寮生に対する品物提供の呼 び掛けや、品物の会場搬 入、点検・清掃などを手伝い

総務委員会

宣伝のチラシ配りや立て看 板の設置、品物提供の受付 や品物の清掃、会場レイア ウト、期間中の受付まで、中 心になって活動します。

学生課

機動力、対象者数の多さ

「城南区さわやかの会」「城南 区役所生活環境課」と福岡 大学学生との調整役。教科 書の回収、学生へのアドバ イスなども行います。

福岡大学リサイクルマーケット

城南区さわやかの会

品物に対する扱い方、生活における知恵の伝授

品物の清掃やレイアウト、期間中の受付や 会場整理など、学生と共に運営。活動を通し て学生たちのエコ意識を高めます。

行政 城南区役所生活環境課

財政的支援、信頼度の付与

『市政だより』での広報や、家具など大きな品 物の収集で、活動をサポート。学生たちの活動がスムーズに運ぶようバックアップします。



小型家電リサイクルに協力しています

デジタルカメラやゲーム機等の使用済み小型電子機器等に使用されているレアメタルな どの有用な金属等の回収を目的に、2013年4月に施行された小型家電リサイクル法(使 用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律)に従い、本学は福岡市が管理 する小型電子機器回収箱を設置し、学生からの不要な小型電子機器類の回収に協力し ています。

●小型家電回収箱





6. 化学物質の安全・適正管理

6.1 薬品管理システムによる化学物質の管理

本学は理系学部、医系学部等の研究活動の中で、多種多様の薬品類を使用しており、これらの使用薬品には、毒物及び劇物取締法、消防法、労働安全衛生法、PRTR法などの化学物質に関する法律を遵守する義務があります。本学は使用する薬品類による事故等を未然に防止するため、2010年9月に「薬品管理システム」を導入し、全学部で薬品の適切な管理を遂行しています。

同システムを活用して購入や廃棄及び使用状況を管理している薬品数は、2015年3月末時点で約34,000本で、法規制の対象となる約18,400本を含め、薬品類の適切な管理を実施しています。

●薬品登録状況



6.2 第一種指定化学物質の取扱量(PRTR法)

「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)」の規定に基づき、第一種指定化学物質の取扱量を報告する義務が本学にはあります。薬品管理システムによる対象薬品類の登録状況と、研究室での使用状況(排水中への移動量、廃棄量等)調査より、2014年度本学におけるPRTR法の報告対象となる化学物質はクロロホルム、キシレン、メチルナフタレンの3種類であり、監督官庁に「第一種指定化学物質の排出量及び移動量の届出書」を提出しています。

6.3 労働安全衛生法による作業環境管理

2007年12月に「労働安全衛生法施行令(政令第375号)」と「特定化学物質障害予防規則(厚生労働省令第2155号)」の改正に伴い、本学(病院を含む)は特定化学物質、有機溶剤等の使用時の管理規定の対象となる研究室・部署について、施設・設備の改善等を実施しました。更に、特定化学物質や有機溶剤の使用状況を薬品管理システムとヒアリング調査から把握し、法令に従って定期的に薬品使用時の作業環境測定を実施し、第I管理区分(適切である)の適切な作業環境を維持しています。

●作業環境測定状況





Ⅱ編】環境負荷とその削減対策

7. 上水・中水・井水の供給量と節水コマの効果

7.1 上水・中水・井水の供給と削減

本学が使用する上水は生活用水、実験用水、手洗い、シャワー、プー ルなど多岐に亘っているが、上水使用に伴うエネルギー使用量の削減 とCO₂排出量削減の観点から、本学(七隈地区)では1984年度か ら中水施設を導入し、学内建築物のトイレ洗浄水として再活用してい ます。同時に、学内の十数ヶ所から取水している井水も実験・トイレ 等の多目的に活用しています。

2014年度は七隈・烏帽子地区で上水・中水及び井水を約50万m3 使用していますが、その中で井水が26.7%、中水が6.1%を使用し、 上水の使用量の削減に努めています。

●中水道施設



7.2 上水削減に節水コマを導入

本学(七隈・烏帽子地区)では中水や井水の使用による上水の削減の 他に、使用する上水の無駄を更に削減する対策として、手洗い用蛇口の自 動水洗化(新設や改築時)を推進していますが、2011年から3年間に亘っ て21カ所の施設・建物の生活用水、手洗い用の蛇口(手動、自動)やシャ ワーに約840個の「節水コマ」を設置(設置率62%)しています。

2014年度の節水コマの設置に伴う上水の削減効果は設置前と比較して 14,900m3を削減し、24%の節水率を達成しています。また、上水使用量 の削減に伴うCO。排出量(環境省の環境家計簿により節水による二酸化炭 素削減係数=0.59kg/m³) は、8.8t-CO₂/年を削減しています。

●節水コマ例



7.3 排水の水質管理

本学とその関連施設から排出される排水(実験系排水を含む)は 下水道法に規定されている排水基準を遵守するため、11ヶ所におい て排水の水質管理を定期的に実施しています。排水の水質調査は 全項目(39項目)を計画的に測定し、環境保全センターはpH、 BOD、COD_{Mn}、SS、n-ヘキサン抽出物、カドミウム、鉛等の重金 属類等の13項目を毎月測定し、排水の水質管理を実施しています。

2014年度の水質は11ヶ所の排水において、排水基準値を超える 項目はなく適切な水質の維持管理が実施され、同時に、下水道法に 基づく「除害施設維持管理報告書及び排出水の水質測定結果」を、 監督官庁に定期的に報告しています。

●学校排水の分析





8. 防災・安全・健康の確保

8.1 キャンパスの防災

本学のキャンパス防災への対応は地震、台風、火災及び豪雨等への安全対策を講じる中で、本学が位置する九州北部は地震よりも豪雨と台風等の安全対策と、日常時の火災対策を重点対策としています。また、本学の防災への対策は各学部、病院等のブロック毎に「緊急事態対応マニュアル」を作成し、特に、火災への対応は「消防計画」の中に自衛消防を組織して防災に対処しています。

8.2 キャンパス内建築物の安全性

▶ 建築物の耐震補強

本学の建築物の耐震性は現在の耐震基準に適合しない昭和40年代に建設された建物から、適合した建築物まで多数あり、法改正に伴い「基準に適合しない建築物は耐震性の診断」を行い、逐次計画的に耐震補強工事を実施しながら、キャンパス内の建築物の安全性の確保に努めています。

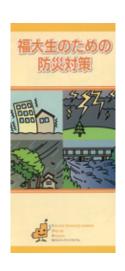
●耐震補強(6号館)



8.3 防災トピックス

▶ 福大生のための防災対策

2011年3月の東日本大震災は多くの福大生が学生ボランティアとして参加・活動してきましたが、地震の少ない福岡では台風や豪雨などの災害発生時における、学生や職員及び地域の防災に対する危機管理を改めて見つめ直す機会となりました。本学の学生は福大生ステップアッププログラムの中で「学生による防災」を考え、本学が地域防災の拠点として機能できるように①地震発生時行動マニュアル、②防災の心得、③安否確認、④福大生の力を活かすために等の手順や、学内の避難場所マップや本学近郊の防災マップなどを掲載した「福大生のための防災対策~福大から地域へ広めよう~」のリーフレットを作成し、配布しています。



Ⅱ編】環境負荷とその削減対策

安全・健康へのキャンパス整備 8.4

■ 建築物の基本的なアスベスト対策は終了しました

建築物の保温材としてアスベストが使用される中、1988年2月の「建築物に使用されるアスベストに係る当面の対策に ついて(通知)(環大規第26号、衛企第9号)」に伴い、本学では建築物に使用されているアスベストの実態を調査して います。本学の建築物に使用されている吹付けアスベストは、飛散性による健康への被害発生の可能性から、「飛散性 アスベストの全面撤去」の基本方針に基づき、1988年から2005年に亘って、計画的に除去しました。更に、対象となる アスベストが3種類から6種類に変更された時点で、再調査を行い対象となるアスベストの除去を実施し、アスベスト対策は 基本的に終了しています。しかし、新たにアスベストが建築物から発見された場合は、対策フローに従って教室等の即時 使用禁止と室内環境中のアスベスト濃度を測定後に、適切な対策を講じています。

●飛散性アスベストへの対応

アスベストの疑い



アスベスト含有調査



含有した場合

- ①教室等の即時封鎖と使用禁止
- ②室内環境中の気中濃度測定



気中濃度が不検出の場合

- ③計画的な除去計画を作成
- ④除去の実施

気中濃度が検出された場合

- ③除去終了まで教室等の封鎖・使用禁止
- ④除去計画を作成
- ⑤除去の実施

▶ 光化学オキシダントへの対応

九州北部は春先の大陸部から飛来する黄砂による「春霞み」を季節感としています。近年、環境対策が進んだ日本国 内では「光化学オキシダント」がほとんど発生していませんでしたが、九州北部では黄砂とともに汚染物質の飛来など、そ の時の気象条件によって光化学オキシダントが発生する頻度が多くなっています。

光化学オキシダントは光化学スモッグの原因物質であり、光化学オキシダントが基準を超えると、福岡県・福岡市より「光 化学オキシダント注意報・警報」などが発令されます。

本学は事前に作成し福岡県に提出した「2014年度光化学オキシダント緊急時削減計画」に基づき、光化学オキシダン ト注意報等が発令された場合は、学内WEBサイトを通して注意報などの発令のアナウンスと、同時にボイラー停止などの 対策を実施し、その実施状況を福岡市に逐次報告しています。なお、2014年度は光化学オキシダント注意報は発令され ませんでした。



環境教育と技術開発

1. 環境教育

1.1 環境教育のコンセプト

本学の環境問題への取組みは研究・教育の中で地球環境から地域環境にいたる様々な環境保全が、重要な位置付けとなっています。教育においては学部1年生から大学院まで、環境の基礎から各分野における専門的な環境講座までを開設し、入学時から環境問題への関心とその取組みへのアプローチを行っています。研究においては地球レベルの環境問題や、国や自治体レベルの環境保全対策、そして、市民との環境協働活動など、産学官民で積極的に取り組んでいます。本学の環境に関わる教育講座、研究概要等を紹介します。

1.2 本学における環境関連科目の抽出と一覧

本学のカリキュラムの中で「環境」と付く科目一覧を掲載しました。環境関連科目は環境の基礎講座として1年生を中心に 共通教育科目や各学部の専門分野に関連した内容の講義を行っています。大学院ではより専門的な環境関連の科目による 教育が実施されています。

●環境関連科目一覧(2015年度版)

学部等	科 目 名	担当教	ģ 員名	大学院関係	科 目 名	担当教員名
	 生活と環境の化学 (生活・生命・環境)	秋貞 英雄			環境アセスメント特論	樋口荘太郎
	生活に関係の仏学			工学研究科 修士課程	環境行政学特論	今田 長英
	生活と環境の化学 (生活環境と食の安全の化学)	加藤	祐子		環境生態制御特別研究	田中 綾子
	生活と環境の化学「BB」	林田	修修		環境生態制御特別研究	松藤 康司
	(身近な現象・物質から学ぶ化学) 				環境物理学特論	守田 治
共通教育科目 (自然科学)	生活と環境の化学 (身近な現象・物質から学ぶ化学)				環境微生物工学特論	武下 俊宏
			公紀		環境法特論	浅野 直人
	(衣食住の実験科学)	松原			環境調和型都市計画論「循環型	梶山喜一郎
	生活と環境の化学	山口	武夫		社会の計画対象を理解する」	
	(地球にやさしい化学)			環境工学専攻)	韓国朝鮮文化環境特論	広瀬 貞三
	 生活と環境の化学 (食の安全と人工化学物質の功罪)	李	相男	実践的環境教育総合実習I		山本 俊浩
共通教育科目	+ 图 * 本和 * 日				実践的環境教育総合実習Ⅱ	山本 俊浩
(総合系列科目)	地球環境(資源循環と地球環境)	添田	政司		地域環境特別研究	樋口荘太郎
法学部	環境法	浅野	直人		地域環境特別実験・実習	樋口荘太郎
経済学部	環境経済学	井田	貴志		中国文化環境特論	甲斐 勝二
	環境マーケティングA	林	基		東アジア文化環境特別実習	甲斐 勝二
	環境マーケティングB	林	基		東アジア文化環境特別研究	甲斐 勝二

学部等	科 目 名	担当	0 員名	大学院関係	科 目 名	担当教	枚 員名
商学部	環境マーケティングA	林	基		環境材料工学特別演習I	遠藤	正浩
	環境マーケティングB	林	基	工学研究科 博士課程後期 (エネルギー・ 環境システム 工学専攻)	環境材料工学特別演習I	八尾	滋
	環境化学「ナノサイエンスコース」	脇田	久伸		環境材料工学特別研究I	遠藤	正浩
	環境分析化学「ナノサイエンスコース」	栗崎	敏		環境材料工学特別研究I	八尾	滋
	地球環境進化学	杉山	哲男		環境材料工学特別研究Ⅱ	遠藤	正浩
	環境化学	脇田	久伸		環境適合化学プロセス特論	野田	賢
	環境経済学	井田	貴志		環境プロセス工学特別研究Ⅰ	野田	賢
理学部	環境分析化学	栗崎	敏		環境プロセス工学特別研究Ⅱ	野田	賢
	環境法	浅野	直人		地球環境物理学講究	高島	久洋
	大気環境物理学A	高島	久洋		地球環境物理学実験	林	政彦
	大気環境物理学B	高島	久洋			高島	久洋
	地球環境進化学I	杉山	哲男			林	政彦
	地球環境進化学Ⅱ	杉山	哲男		環境電気特論	住吉名	学 覚
	環境工学概論「TK」	加藤	勝美	理学研究科 博士課程前期 (地球圏科学 専攻)	環境工学特論	松藤	康司
	地球環境科学「TK」 ————————————————————————————————————	江口	菜穂		環境物理学特論	守田	治
	環境工学概論	田中	綾子		環境プロセス化学特論	加藤	勝美
	環境生態学	田中	綾子		環境監査特論Ⅰ		登基男
	環境水理学	山崎	惟義		環境監査特論Ⅱ	浦邊	真郎
	地盤環境工学	佐藤	研一				
	水理・環境実験「Tc-a」	山崎	惟義		環境輸送・反応特論	山崎	惟義
	水理・環境実験「Tc-b」	山崎	惟義		居住環境計画特論	河野	泰治
工学部	地域環境工学	松藤	康司		建築環境計画特別研究 ————————————————————————————————————	須貝	高
	地球環境工学	松藤	康司		建築環境計画特別実験・実習	須貝	高
	環境法規	浅野	直人		建築環境計画特論Ⅰ	須貝	高
	環境アセスメント	樋口茅	主太郎		建築環境計画特論Ⅱ	須貝	高
	建築音環境	須貝	高		建築環境工学特論Ⅰ	須貝	高
	建築環境工学概論	須貝	高		建築環境工学特論Ⅱ	須貝	高
	建築熱環境	須貝	高		地盤環境工学特論	佐藤	研一
	建築光環境	須貝	高		地球環境建築生産特論	稲田	達夫
	都市環境管理学	黒瀬	重幸		道路・地盤環境工学特別研究	佐藤	研一
薬学部	環境衛生学I「P-a」	山野	茂		道路・地盤環境工学特別実験・	佐藤	研一
	環境衛生学 I 「P-b」	山野	茂		実習		
	環境衛生学II「P-a」	吉田	秀幸	薬学研究科 修士課程(健	環境科学トピック特論	山野	茂
	環境衛生学Ⅱ「P-b」	吉田	秀幸	康薬科学専攻)			



2. 環境の研究事例紹介

本学で環境法、地球環境・地域環境に関わる問題及び国際協力など、環境に関わる研究に携わっている研究者の研究内容を紹介します。

■ 越境汚染物質と局地汚染物質の相互作用がうむ福岡の大気環境研究

福岡から診る大気環境研究所長 林 政彦(理学部教授)

近年、中国をはじめとするアジアの国々の経済活動の活発化により、東アジアの大気環境には大きな変化が起きています。東アジアの大気環境変動の影響は、北極域にまでも及ぶことが知られており、グローバルな環境問題として国際的にも注目されています。

日本の西北端近くに位置する福岡では、「大陸から飛来する黄砂」は、以前から関心の高い自然現象でした。2013年1月、「大陸から飛来するPM2.5」が社会現象となりました。一方で、福岡市は2013年5月に150万の人口を抱える都市になり、市民生活・経済活動を維持するために、様々な大気汚染物質が福岡の大気中に放出されています。福岡市民は、「大陸から飛来する物質」と「自らが放出する物質」が混在する大気環境に生活しています。

福岡大学理学部は、1991年から、ライダー(レーザーレーダー)による大気浮遊粒子(エアロゾル)の観測を行ってきました。その後、1998年に地球圏科学科が理学部に設立され、気球、無人航空機などを使った観測を展開しはじめました。2001年には、主に黄砂を狙いとした日中共同プロジェクトのもと、多くの装置による同時観測が、スタートしました。気象研究所、通信総合研究所(現、情報通信研究機構)などの研究機関に観測装置を設置していただきました。その後、アジア大陸からの越境汚染物質の影響が注目されるようになる中で、大気科学研究者の間で福岡の地理的な特徴に関心が集まり、全国の研究機関からの要望・協力のもと観測装置の増設が進みました。常時、大気環境をモニターする一大観測サイト(スーパーサイトと大気環境分野では呼んでいます)となりました。

近年、医学部との共同研究も開始しました。 黄砂が飛来すると眼科の来院数が増える? そんな単純な生活感覚と疑問からスタートし、黄砂起源の眼球表面異物がアレルギー発症に影響を及ぼしている可能性を明らかにしてきました。

●福岡市の空を観測中



福岡大学は、これらの流れを融合させ、越境汚染物質と福岡自身の放出する局地汚染物質が混合する福岡の大気の状態の実態とその変動プロセスの解明、大気汚染物質の健康影響評価とプロセスの解明を目的とした、産学官連携研究機関研究所「福岡から診る大気環境研究所」(FitEH:Fukuoka Institute for Atmospheric Environment and Health; http://www.se.fukuoka-u.ac.jp/fiteh/)を2014年4月に設置しました。現在14の大学・研究所・企業の協力を得て、9研究機関が25種類の大気観測装置を設置し、継続的に観測を行い、年1回の研究会を実施して、研究交流を図っています。観測結果等のリアルタイムの公開も研究所HPを通じて行っています。



環境教育と技術開発

▶ 水循環·生態系再生研究所の環境への取り組み

水循環·生態系再生研究所長 山﨑惟義(工学部教授)

水循環・生態系再生研究所は、地域に根ざした研究開発を行うために設立された研究所です。現在行っている研究活 動は主に二つあります。一つ目は、福岡市城南区を流れる樋井川流域において「あまみず社会」を構築していくことを目 指して研究活動を実施しております。この活動では、都市域で失われた水循環を取り戻すことで、緑豊かで、みんなが安 全安心に暮らしやすい、健康的な街を樋井川流域で達成することを最終目標に設定して日々研究を行っております。 樋井 川流域での「あまみず社会」構築の目玉として、当研究所の研究員である渡辺亮一先生の2012年4月に完成した雨水 利用実験住宅では、自宅の屋根に降る雨水をすべて貯留する試みを導入し、観測を継続しております。これまでの研究 所の成果として、通常の降水量(年間降水量1700ミリ程度)がある年であれば、1人1日100リットルの雨水を生活用水 (トイレ・洗濯・風呂) に使用可能であることを証明してきました。また、昭和53年・平成6年のような渇水年(年間降水 量900ミリ程度)であっても1人1日60リットル程度は雨水を活用できることを今まで蓄積してきた3年半分のデータから明ら かにしてきました。今後の福岡市の発展性を考えた場合、水資源の問題は福岡市のアキレス腱とも言われる重要な問題で す、本研究所が目指す雨水活用はこの水資源問題の突破口に

なると考えております。

本研究所のもう一つの重要な研究は、有明海再生に向けた 干潟浄化の取り組みです。この研究では、有明海において失 われた干潟生態系の再生を実現することを目指して、研究開発 を行っております。具体的には、フルボ酸鉄シリカ資材を利用し た干潟の浄化手法を現在、開発中です。2016年からは、熊 本県長洲町干潟において本格的な浄化の取り組みを実施してい きます。現段階において、長洲町干潟における先行実証研究 から、干潟においてヘドロの浄化が進み、アサリ貝の生息量が 急激に増加し始めたのを確認しております。まずは、長洲町干 潟での実証を証明した後は、有明海全域へとこの取り組みを広 めて行きたいと考えております。



左:熊本北部漁業協同組合 上田代表理事組合長 中央:長洲町 中逸町長

右:水循環・生態系再生研究所 山﨑惟義所長

資源循環・環境制御システム研究所

本研究所は1997年に文部科学省の学術フロンティア推進 事業と北九州市のエコタウン事業の支援を受け、北九州エコタ ウン実証研究エリアに設立し、企業・行政・大学が連携し、廃 棄物処理の問題解決のための技術開発を進める学術的拠点と なっています。本研究所は第I期、第Ⅱ期を通して、「環境問題 の技術的複雑さ」、「環境教育推進の大切さ」、「広域化する 国際化への取組み」、「持続型社会の構築」等に向けて全力 を傾注しています。





▶「花嶋環境基金」の奨学金制度

花嶋正孝名誉教授の本学在職中の研究資金等をもって、環境保全技術の向上及び発展に寄与する優秀な人材を育成するため、奨学金「花嶋環境基金」が2003年度から施行され、学部生・大学院生及び研修生を対象に毎年若干名に奨学金が授与されています。



■ ミツバチの会話を解き明かす

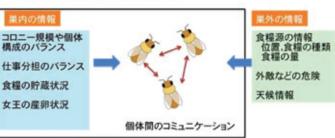
理学部准教授 伊東綱男

薬学部薬草園の近くの林の中に複数の木箱が置いてあり、その周囲を虫が飛び回っているのに気づいた人もあるかと思います。これは、私たちの実験材料であるミツバチの巣箱です。18号館3階屋上のものと合わせると、多い時で20箱程度になります。1つの巣箱には、1匹の女王バチと1万匹以上の働きバチがいて、社会性コロニーを形成しています。社会性コロニーでは、生殖専門個体(女王)と非生殖個体(働きバチ)の階級分化と働きバチ間での日齢に応じた巣内(内勤)や巣外(外勤)での仕事分担を基盤に、それぞれの個体が育児、温度調節、防衛、採餌などを行ないます。個体の活動は、外部環境やコロニー内の状況に応じて選択・調節されますが、その過程は匂いや振動などのシグナルのやり取りによる個体間でのコミュニケーション、いわば会話、を介した相互調節によっています。私たち研究室では、この会話の意味や働きについて観察・実験を進めています。花室や花粉を集めて帰巣した外勤バチは尻振りダンスを踊り、蜜源の花の種類や蜜源までの方向や距離の情報を仲間に伝え採餌活動へと招集します。このダンスが、働きバチの羽化後、どのような経験を通して発現するか、また、伝達される情報がどのような脳機構で解読され行動に結びつけられるかなどを個体行動の経日追跡、電気生理学的手法、免疫染色法などで調べています(藍助教)。また、帰巣した外勤バチの一部は、震身ダンス、パイピング、揺すりなど別のタイプの振動シグナルを発信します。これらは、採餌の容易さや危険度、天候やコロニー内の状況などに応じて発信されるとされます。これらのシグナルについて、給餌条件の変化や天候変化との関連を行動観察により、また個体に対する影響を学習実験などを使って調べています(伊東)。このような研究をとおして、ミツバチ同士のさまざまな会話に聞き耳をたてて、ミツバチの気持ちがわかるようなりたいものです。



社会行動の実行や調節にいろいろな情報が関わる

コロニー内では、いろいろな情報が多様なコミュニケーション行動 (会話)をとおして個体間で伝えられる





環境教育と技術開発

プラスチックのマテリアルリサイクルを推進する高度再生方法

工学部教授 八尾 滋

我が国の廃プラスチック排出量は2012年現在で929万トン、その中で有効利用されている量は774万トンである。この有効利用量は毎年増加しているがそのほとんどがサーマルリサイクルであり、日本としてはマテリアルリサイクルを推進しているにもかかわらず、この比率が変わっていない。(図1参照)

この要因は、リサイクルされ たプラスチックの力学的な物性 が非常に悪く、プラスチックに 求められる用途に靭性の特性 が適用できないためである。マ テリアルリサイクル樹脂の物性 が悪い理由は、紫外線や熱な どの外的要因により、プラス チックの高分子鎖が破断する 化学劣化を受けているためであ ると考えられている。マテリア ルリサイクルの推進を行おうと する意気を削ぐものは、一度 化学劣化した高分子鎖を再生 することができないという事実で ある。そのため、マテリアルリ サイクルされたプラスチックの 悪い物性値も再生が不可能で

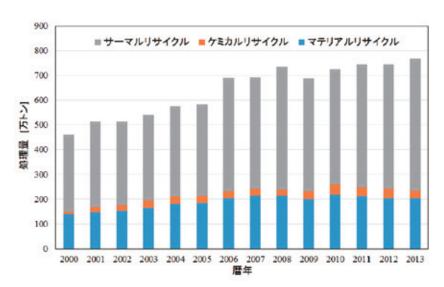


図1 プラスチックリサイクルの内訳

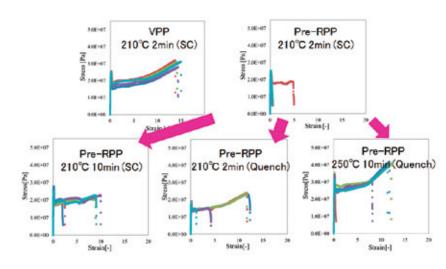


図2 プラスチックの物性特性

あり、対応策がない、と考えられてきた。我々はこの点に着目し、リサイクル樹脂の物性が悪化している原因を、高分子の物性特性の視点から見直し、高度再生法の確立が可能化を研究している。

化学劣化がほとんど進行していないリサイクル品であるプレコンシューマリサイクルポリプロピレン(Pre-consumer Recycled Polypropylene: Pre-RPP)をモデルとした実験結果から、リサイクル樹脂の物性低下の原因が再生不可能な化学劣化によるものではなく、内部構造変化による物理劣化であり、物理的に再生可能なものであることが、見い出された。(図2参照)また、一般家庭から回収された実際の容器包装リサイクル樹脂に対しても、先のPre-RPPでの結果と同等であり、物理劣化・物理再生という概念が異種高分子や異物の混入がある廃棄容器包装リサイクル樹脂においても、再生可能である事を確認した。

これまでプラスチックリサイクルは化学劣化という概念が一般常識であり、再生は不可能とされてきた。今回、我々が見出した物理劣化・物理再生という理論は、この常識と全く異なる発想であり、リサイクル樹脂でもプラスチックが本来持つ



靭性を再生できることを明らかにしたものである。この方法は、ペレタイズや成形条件を最適化するということだけであり、コスト的にも非常にメリットがある方法であると考えられる。

このように、廃棄プラスチックでも高度再生が可能であるという概念が一般化されることで、マテリアルリサイクルの適用 範囲を広げようとする試みが随所でなされることになり、リサイクル樹脂が廃棄物ではなく資源として認識されるようになると 考えられる。このような動きが展開されることにより、マテリアルリサイクルが進展するだけでなく、新たな産業の創製にも繋 がると考えられる。

3. 国際交流から環境技術を学ぶ

□ 福岡から世界へ(埋立方式「福岡方式」がアフリカ・中南米で活発に)

2011年7月15日、モロッコで開催された第62回国連CDM(クリーン開発メカニズム)理事会において、福岡大学と福岡市が1975年に共同で開発した廃棄物処分技術の「準好気性埋立構造(福岡方式)」による埋立地の改善がカーボンクレジットを認める新たな手法として認定されました。

福岡方式は費用が安価で途上国でも取り入れやすく、廃棄物の埋立地で発生するメタンガスの排出や廃棄物による浸出水の汚染を抑制する効果があります。今回の認定は、福岡発の埋立技術が環境保全以外の面でも、地球温暖化防止対策として有効であると世界に認められた環境浄化技術です。現在、中国、パキスタン、マレイシア、イラン、サモア、イタリア、ドミニカ共和国、ベトナム、などの国々が福岡方式の埋立地を導入しています。松藤教授(工学部)グループは、国連ハビタット(国連人間居住計画)の要請を受け2014~2015年に亘って、ケニアで福岡方式の埋立地を建設しています。

●ハビタットによる福岡方式の埋立地の建設事例(ケニア)





環境教育と技術開発

世界各地から福岡大学へ(JICA研修の拠点に)

福岡大学から発信した廃棄物の埋立処分技術の「福岡方式」は、1990年から途上国等への国際協力を進めている JICAの国内研修コース(廃棄物・環境コース)の拠点として、これまで、100ヶ国以上(1,000名以上)の研修生が本 学で「廃棄物の埋立処分技術」を学んでいます。2014年は53ヵ国94名が福岡大学で2日間に亘って廃棄物管理技術 の基礎編・応用編を受講しています。

また、2002年にイタリア・パドヴァ大学、2003年に中国・清華大学や2008年には中国・北京科技大学と福岡方式の発展普及を目指して、廃棄物の処理処分技術等の環境関連の学術交流を目的に、教育及び研修分野における大学間の協定が結ばれ、相互間の技術的・人的交流が行われています。

●福岡大学で開催された2014年JICA研修への参加国数(53ヶ国94名)





環境報告書の作成について

本学は、学長を議長とした「福岡大学地球温暖化防止推進会議」において、温室効果ガスの排出抑制に向けた環境負荷の軽減や環境啓発に積極的に取組み、地域社会における環境活動の模範となる環境配慮型大学の構築を目指しています。

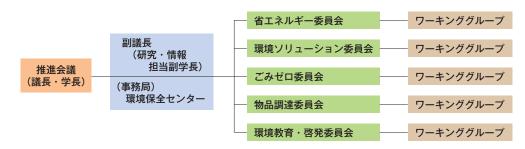
同推進会議は5つの委員会(省エネルギー委員会,環境ソリューション委員会,ごみゼロ委員会,物品調達委員会,環境教育・啓発委員会)を設置し、具体的な省エネ対策部門、環境教育・啓発部門など、本学の将来に向けた「あるべき環境」に取り組む組織が形成されています。さらに、具体的な実務を協議するため、各委員会の下部組織としてワーキンググループが設置され、同推進会議の副議長(研究・情報担当副学長)と環境保全センター(事務局)が各委員会の活動全体をとりまとめています。

本報告書は、2013年、2014年の2年間に亘る本学の環境施策状況を取りまとめた環境報告書です。

環境報告書に記載した事項は、本学の環境ソリューションンの要となる「キャンパスの環境配慮事項」を知る事から始まり、本学のエネルギーの使用状況や削減に向けた行動と計画を立案しています。 廃棄物の減量化と資源化や、特別管理産業廃棄物の適正処理、さらに薬品管理と作業環境保全など、本学の環境に係る全般的な取組みも記載しております。 また、学生や職員による環境に係る研究・教育や、地域性、国際性を活かした交流なども発信しております。

「福岡大学の環境への取組みー環境報告書2015ー」をご覧いただき、環境に配慮した緑豊かなエコキャンパスを目指す福岡大学の取組みにご理解を頂くと共に、本学の環境に係る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。

●福岡大学地球温暖化防止推進会議組織図



2016年1月

福岡大学地球温暖化防止推進会議 副議長(研究・情報担当副学長)

西嶋 喜代人





発 行:学校法人 福岡大学

編 集:福岡大学地球温暖化防止推進会議

発 行 日:2016年1月

問合せ先:福岡大学環境保全センター

〒814-0180 福岡市城南区七隈八丁目19番1号

電話:092-871-6631(内線3351)

メ ー ル:eco@adm.fukuoka-u.ac.jp ホームページ:http://www.fukuoka-u.ac.jp

Fukuoka University Environmental Report

2 0 1 5

