

2014年度版 環境報告書

Utsunomiya University Environmental Report 2014



この報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」（平成16年6月2日法律第77号）第9条の規定に基づき、作成し、公表するものです。

- 対象組織 国立大学法人 宇都宮大学
- 対象地区 峰町キャンパス、陽東キャンパス（工学部等）、附属学校、附属農場、附属演習林、国際交流会館、学生寮
- 対象期間 平成25年4月～平成26年3月

CONTENTS

—目次—

1. 学長メッセージ	1
2. 宇都宮大学について	
2-1 宇都宮大学の概要	2
2-2 宇都宮大学の組織	3
3. 環境方針	4
4. 教育研究活動	
4-1 木質バイオマスのエネルギー利用 農学部 准教授 有賀一広	5
4-2 陽東キャンパスの東日本大震災後の電力消費量の推移及び節電対策 工学部 教授 郡 公子 技術専門職員 佐藤 豊	7
4-3 修士課程 教育学研究科 授業科目「環境教育特論」の実践記録 教育学部 教授 山田洋一	11
4-4 スウェーデンの高リサイクル率を支える、人に優しいごみステーション 国際学部 准教授 高橋若菜	13
5. 学生サークル活動	
5-1 宇都宮大学環境改善学生サポーター ECHO	15
6. 地域貢献	
6-1 地域貢献事業	18
6-2 公開講座等	19
6-3 学生ボランティア活動等	21
7. 環境パフォーマンス	
7-1 エネルギー消費量	22
7-2 ゴミ・紙・グリーン購入等	27
7-3 化学物質	29
7-4 環境配慮活動の取組事例	30
7-5 環境関連の法規制の遵守状況	31
8. 環境報告ガイドライン（2012年版）との準拠状況	32

1. 学長メッセージ

我が国の課題の一つに地球環境・エネルギー問題があります。国立大学は、問題解決への先導的モデルとして、自らが実践し、その叡智を社会に還元することが求められています。宇都宮大学は平成19年4月に、社会の要請に応じた人材の養成はもとより、持続可能な社会の形成を促す教育や環境整備等を通じて環境保全に努めることを基本理念とした「環境方針」を策定し、地域の環境保全や環境負荷の低減等に取り組んでいます。

本学は、「地域に学び、地域に返す、地域と大学の支え合い」をモットーに、「豊かな発想を地域に、新たな知を世界へ」をキャッチフレーズとして、地域貢献活動に努めてまいりました。おかげさまで、本学の地域貢献活動は、平成18年度に初めて行われた全国の国公立大学の地域貢献度調査において総合第1位に輝き、以後、毎年トップレベルに位置づけられ、平成23年、24年、25年度の3年間は連続して総合第2位にランキングされ、「地域貢献に強い大学」として高い評価を得ております。これも一重に皆様方の多大なご協力・ご支援の賜であり、衷心より厚くお礼申し上げます。



地域貢献活動の一環として、平成23年度に学生ボランティア支援室を設置しました。学生ボランティア支援室では、東日本大震災支援活動に加え、環境への取り組み、就職活動の支援、非行防止・交通安全等の地域活性化等の活動支援などを積極的に行っています。

さらに、平成25年度には、地域や自治体との架け橋となる地域連携教育研究センターを設置し、全学的に地域との連携を強力に推進する体制を整備しました。地域連携教育研究センター内に設置した「とちぎ終章学センター」は、高齢者共生社会を支える人材育成などの重要な役割を担っています。

本報告書では、農学部における「木質バイオマスのエネルギー利用」や工学部における「陽東キャンパスの東日本大震災以後の電力消費量の推移及び節電対策」など、本学の特色を踏まえた発展的な取り組みを紹介させていただいています。将来これらの取組の更なる発展が期待されます。また、学生主体の環境団体「環境改善学生サポーター ECHO」が、学生の環境意識啓発のために自主的に作成した小冊子「ECO STYLE」なども特徴的な取組として紹介させていただいています。ご高覧いただければ幸いです。

本学は社会に開かれた大学として、教職員・学生が一丸となって環境保全等に取り組む、社会の期待に応えていく所存ですので、一層のご理解とご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

2014年9月 宇都宮大学長 進村武男

2. 宇都宮大学について

2-1 宇都宮大学の概要

■ 宇都宮大学の理念と方針

本学は、人類の福祉の向上と世界の平和に貢献することを理念とし、広く社会に開かれた大学として、質の高い特色ある教育と研究を実践するため、次の基本的な方針を定めています。

1. 幅広く深い教養と実践的な専門性を身につけ、未来を切り開く人材を育成します。
2. 持続可能な社会の形成を促す研究を中心に、高水準で特色のある研究を推進します。
3. 地域社会のみならず広く国際社会に学び貢献する活動を積極的に展開します。

■ 構成人員(平成26年5月1日現在)

学生等数 6,313人

学部学生 4,156人、大学院生 783人、連合農学研究科 36人

教育学部附属学校 小学校 643人、中学校 475人、特別支援学校 62人、幼稚園 158人

役職員数 641人

学長・理事 5人、監事 2人、大学教員 336人、附属学校教員 84人、事務職員・技術職員 214人

■ 土地面積

8,918,591㎡

■ 建物床面積

165,205㎡

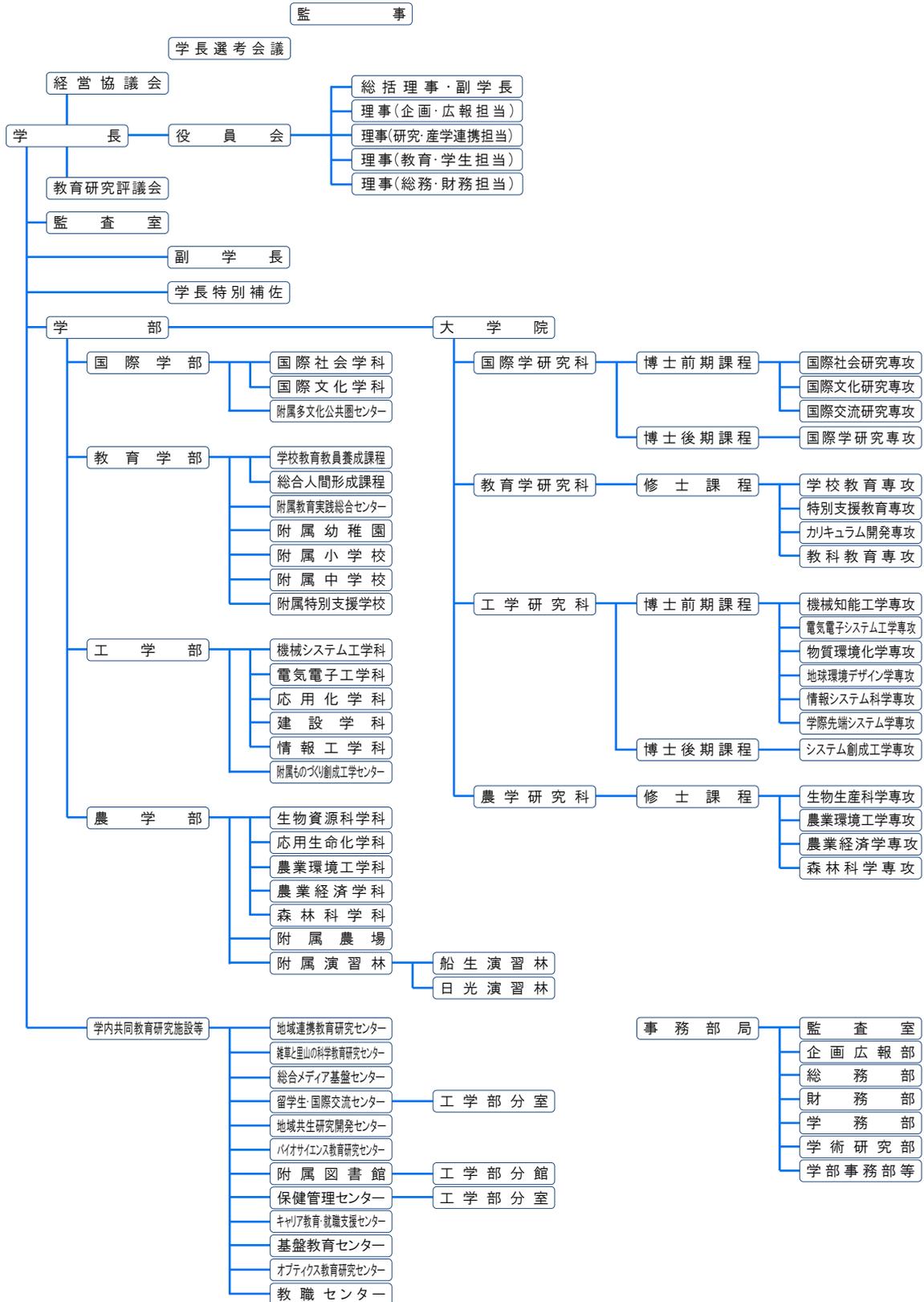
■ 平成25年度決算額

収入金 11,485百万円

支出金 11,413百万円

2-2 宇都宮大学の組織

平成26年5月1日現在



3. 環境方針

基本理念

地球温暖化をはじめとして、資源エネルギーや生物多様性など地球環境保全の問題は、人類が直面している大きな課題となっています。自然と豊かな環境の保全を通じて一人一人が幸せを実感できる生活をつくりあげ、次世代に継承させる社会の構築がいま求められています。

本学は、地域の「知」の拠点として、また、広く社会に貢献すべく開かれた大学として、社会の要請に応じた人材の養成はもとより、持続可能な社会の形成を促す教育研究や環境整備等を通じて、環境保全に努めます。

基本方針

本学は、基本理念を具体的に実現するために、すべての構成員が法令及び学内規則等を遵守し、以下の取り組みとともに、継続的な改善に努めます。

① 持続可能な社会形成を促す教育研究の推進

低炭素社会で求められる環境問題に関するグローバルな視野と実践力を養うための教育を進めます。また、持続可能な社会の形成を促す研究を推進し、その成果を社会に還元します。さらに、学生に対する環境問題への意識啓発を進めるため、環境改善学生サポーターなど学生参加型の学生支援を積極的に進めます。

② 地域の環境保全

環境に関する地域の要請を踏まえた産学連携等の推進により、地域社会に貢献します。

③ 環境負荷の低減

地球温暖化対策の推進や、省エネルギー対策に向けて、温室効果ガス排出抑制等の環境配慮行動を積極的に推進します。また、省資源、資源の循環利用、グリーン購入の推進、化学物質管理の徹底等、大学運営における循環型社会構築への配慮に努めます。

④ 環境情報の発信

環境方針、環境報告書、環境改善活動等の自己点検・評価等の環境関連情報を、大学ホームページ等を通じて、学内の教職員・学生や一般社会へ積極的に公開します。

4. 教育研究活動

4-1 木質バイオマスのエネルギー利用

農学部 准教授 有賀一広

■ 木質バイオマスのエネルギー利用とは

木材は古来より薪や炭としてエネルギー利用されてきましたが、第2次世界大戦後の燃料革命により、石油、石炭、天然ガスなどの化石資源が主要なエネルギー資源となりました。1990年代からは地球温暖化対策として、2011年3月の東日本大震災以降はエネルギーの安定供給を目的として、太陽光、風力、地熱、中小水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの利用が促進されています。木質バイオマスについては、国土の68.5%を森林が占める日本においては資源量が豊富であること、そのエネルギー利用が長い間不振の続く林業・製材業を基盤とする中山間地域の活性化、ならびに間伐の遅れた人工林の手入れにより森林の公益的機能維持へ寄与することが期待されることから、特に中山間地域において木質バイオマスのエネルギー利用の取り組みが進められています。木質バイオマスには林業活動に伴って発生する林地残材などの未利用木材、製材工場等残材などの一般木材、建設発生木材などのリサイクル木材がありますが、2012年7月に開始された再生可能エネルギーの固定価格買取制度では、未利用木材で発電された電気の買取価格が32円/kWhと高値に設定されたため、全国で未利用木材を燃料とする発電施設が多数、計画されています。ただし、出力5MWで年間6万トン程度が必要とされる未利用木材を買取期間20年間、安定して調達できるかが懸念されています。

■ 栃木県における木質バイオマスのエネルギー利用

栃木県においては薪や木質チップが温浴施設や木材乾燥施設のボイラーの熱源として利用されています。また、佐野市のセメント工場では2009年4月から燃料の65%(年間10万トン)をリサイクル木材で賄う25MWの発電施設が、那須塩原市の製材所では2013年5月から一般木材を燃料とする265kWの発電施設が、那珂川町の製材所では2014年7月から未利用木材70%、一般木材30%を燃料とする2,400kWの発電施設が稼働しています。

当研究室では栃木県林業振興課、森のエネルギー研究所と共同で、総務省の委託を受け、栃木県が実施した2009年度「緑の分権改革」推進事業にお

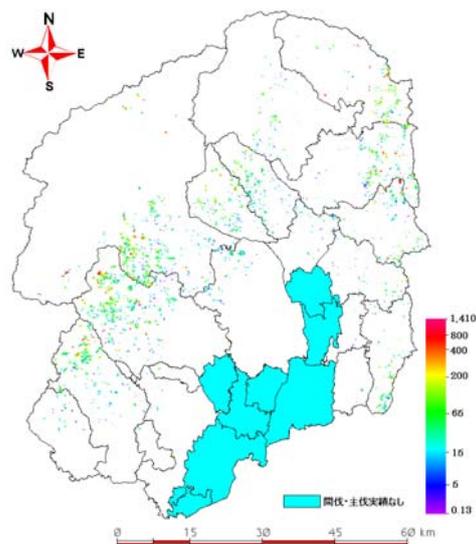


図1 2008年度推定林地残材発生量(トン)



図2 森林バイオマス搬出機械

栃木県クリーンエネルギー賦存量(理論的に導き出された潜在的な資源量)及び利用可能量等調査内、森林バイオマス(林地残材)利用可能量詳細調査及び実証試験調査業務を実施しました。本事業は、地域に広く浅く存在する森林バイオマスの発生場所と発生量(=賦存量)を実際の施業実績を元に把握して利用可能量を推定すること(図 1)、森林バイオマス(林地残材)の搬出・運搬コストの低減化とその利活用を促進しうるシステム(図 2)の導入可能性を検討することを目的に実施しました。推定した利用可能量は栃木県における森林バイオマスのエネルギー利用計画に用いられるとともに、推定手法は他地域における利用可能量を推定する際の参考とされています。

■那須野ヶ原森林バイオマスプロジェクト

東日本大震災では、栃木県北部に位置する那須野ヶ原地域でも甚大な被害を受け、また、その後の放射能汚染による影響は大変深刻な状況であります。森林の除染については、落葉等の堆積有機物、枝葉の除去や間伐など伐採による樹木の除去などが検討されていますが、これらの除去物質を木質バイオマスとしてエネルギー利用することで、地域のエネルギー源確保に繋がります。2012～2013年度には、宮沢建設株式会社、那須野ヶ原土地改良区連合、小出チップ工業有限会社、松本興業株式会社、当研究室からなる事業組合によって除染装置を備えた木質バイオマスガス化発電小型プラントの開発が実施されました(図 3)。

木質バイオマスガス化発電《除染技術》

福島原発の事故の影響を受け、放射能による森林の汚染に対応し、除染技術を組み込んでいます。

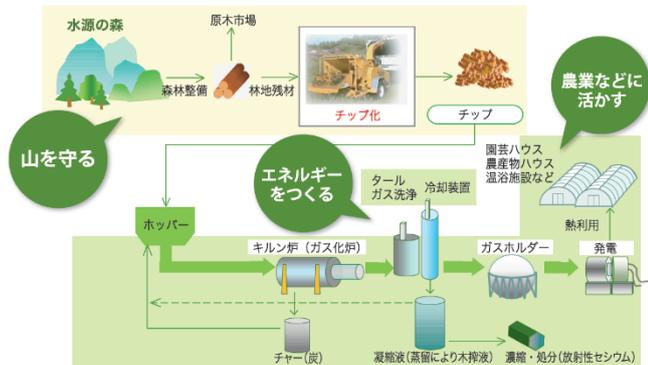
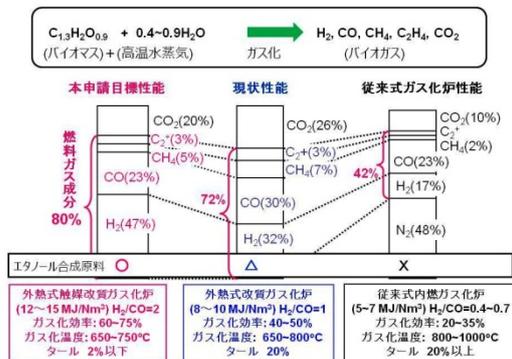


図 3 那須野ヶ原森林バイオマスプロジェクト

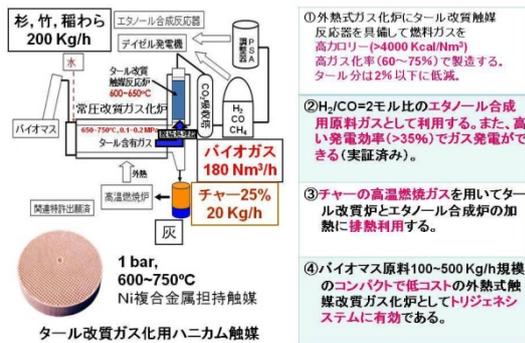
■木質バイオマスの改質ガス化・トリジェネ利用システムの研究開発

2014年度からは木質バイオマスの従来型ガス化炉の後段に、脱硫処理塔、タール・NH₃分解反応器とCO₂吸収塔を組み込むことによりガス化率75%、H₂/CO比=2のバイオガスを高収量で製造し、電力・熱に加えて、エタノール燃料の地域供給を可能とする木質バイオマスの高機能改質ガス化技術の基盤研究を学内および学外グループメンバーと共同で行っています。

■外熱式触媒改質ガス化炉の性能と開発シナリオ



■本申請の外熱式触媒改質ガス化炉の構造と特徴



4-2 陽東キャンパスの東日本大震災後の電力消費量の推移及び節電対策

工学部 教授 郡 公子
技術専門職員 佐藤 豊

■陽東キャンパスの東日本大震災後の節電対策

2011年3月11日の東日本大震災による福島第一原子力発電所の稼働停止にともなう「電力使用制限令(前年の同期間の最大電力使用量比較で15%の削減の義務化)」に対する陽東キャンパスの対策について示します。

陽東キャンパスの前年度の最大電力消費量発生日(2010年7月21日)の外気温度は35.9℃(宇都宮地方気象台観測値)と高く、多くの部屋で空調が使われ16時に電力消費量は1162kWとなり契約電力量(1109kW)をも上回っていました(図1)。なお、陽東キャンパスには工学部の研究及び実験棟の他、各センター(コラボレーションセンター、地域共生研究開発センター、総合メディア基盤センター)、学生支援施設(石井会館)、学生寮(陽東寮・雷鳴寮)なども含まれており、電力消費量を13の系統(1時間間隔)で測定しています。

「電力使用制限令」により陽東キャンパスの1時間ごとの電力消費量を、契約電力量の85%以下、すなわち、943kW以下としなければならないことから、まず空調による電力消費量への影響を把握することになりました。2011年6月10日(金)~22日(水)において各研究棟の研究室の空調機を11~14時に28℃で強制的に運転し、空調運転による電力消費量の影響を把握しました。総合研究棟の空調による電力消費量は60kWも上昇することが分かりました(図2)。他の系統においても20~50kW上昇し、研究棟の合計は925kWにも達することが分かりました。最も空調を使用する石井会館(生協・食堂を含む)や地域共生研究開発センター、コラボレーションセン

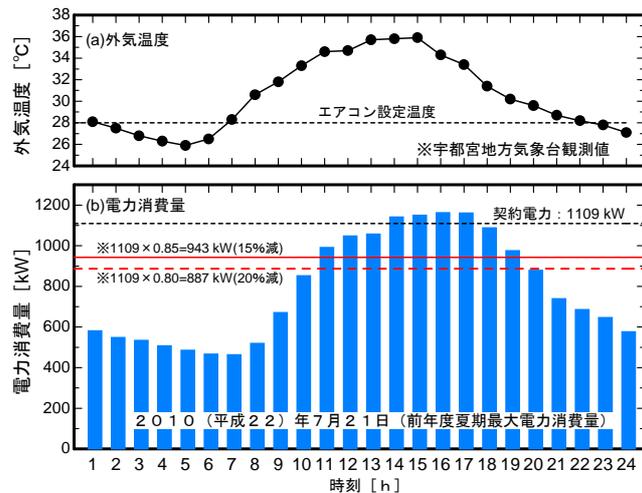


図1 陽東キャンパスの2010年度最大電力消費量及び外気温度の時刻変動

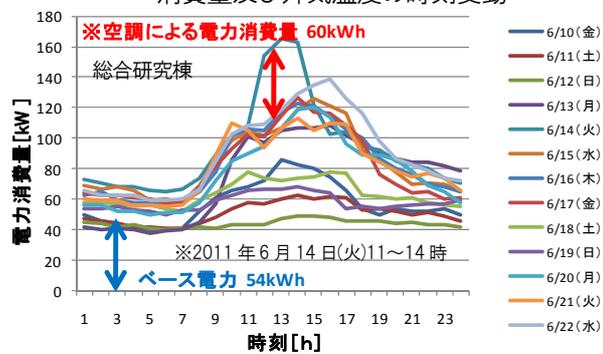


図2 空調による電力消費量の変動

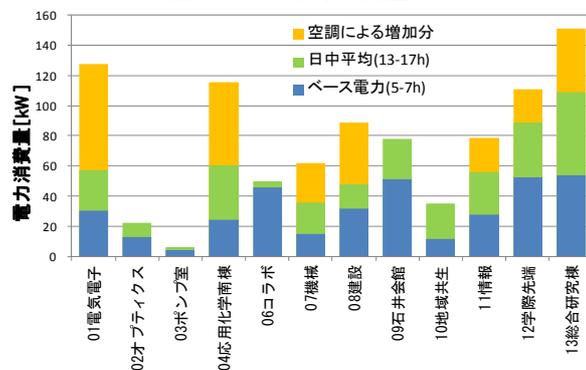


図3 空調及びベース電力による電力消費量

表1 節電実施グループ

No.	名称
1	1号館 応用化学科
	2号館 応用化学科、総合研究棟
	3号館 電気電子工学科
2	4号館 電気電子工学科
	7号館 機械システム工学科
	地域共生研究開発センター
3	8号館 建設学科
	9号館 情報工学科
	附属図書館分館(事務室)
4	10号館 学際先端システム学専攻棟
	総合メディア基盤センター
	附属ものづくり創成工学センター
	コラボレーションセンター
	オプティクス教育研究センター
	石井会館
	学生寮
	保健管理センター工学部分室
除外	附属図書館分館(閲覧室)

表2 各グループの節電対策実行日時

週	第1段階 (当番グループ)	第2段階 (待機グループ)
7月第1週 (7/1)	③グループ	④グループ
7月第2週 (7/4-7/8)	①グループ	②グループ
7月第3週 (7/11-7/15)	②グループ	③グループ
7月第4週 (7/19-7/22)	③グループ	④グループ
7月第5週 (7/25-7/29)	④グループ	①グループ
8月第1週 (8/1-8/5)	①グループ	②グループ
8月第2週 (8/8-8/12)	②グループ	③グループ
8月第3週 (8/15-8/19)	③グループ	④グループ
8月第4週 (8/22-8/26)	④グループ	①グループ
8月第5週 (8/29-8/31)	①グループ	②グループ
9月第1週 (9/1-9/2)		
9月第2週 (9/5-9/9)	②グループ	③グループ
9月第3週 (9/12-9/16)	③グループ	④グループ
9月第4週 (9/20-9/22)	④グループ	①グループ
9月第5週 (9/26-9/30)	①グループ	②グループ

※特I(911)、特II(921)、アカデミアホールはなるべく空調を使用しない。
ただし、特別行事等の場合は使用可(届出が必要)。
※第2段階及び最終段階において、当番に関係なく空調を停止できる
部屋は空調を停止する。

ターなどの分を考えると契約電力量を超えるのは明らかとなりました(図3)。

そこで、確実にピーク時の電力消費量を契約電力量の85%(943 kW)以下とするために、3段階の対策を取りました。まず、第1段階対策として、空調による電力消費量が同じ大きさとなるようにグループ分け(表1)し、1週間ごとに当番グループの空調を9~20時の間、停止する輪番制を行いました(表2)。第2段階対策として、80%(887≒880 kW)を限界値としてデマンド計のアラームを設定し、電力消費量がこの値を超えた時点で、陽東キャンパスの教職員に空調の停止依頼のメールを配信しました。また、待機グループの担当棟へ周知として

確認の鈴を鳴らし、空調停止を促しました。それでも電力消費量を抑えることができない場合には第3段階(最終対策)として、照明やコンセントなどのシステムのブレーカーを切ることと全てのグループの部屋(空調停止の免除を届けた部屋を除く)の冷房を切ることも想定しました。

以上のような計画に基づき節電対策を実行した2011年の電力消費量を前年度(2010年)と比較します。まず、外気温度の日変動を見ます(図4上段)と2010年及び2011年の(b)日平均外気温度は冬季において0~5℃、夏季において25~30℃と同様な傾向を示しており、さほど違いはなかったと言えます。1月の電力消費量は2010年、2011年共に夜間において400~500kW、昼間は空調(暖房)により1000kWとなっていたものが3月初旬には880kW以下に減少していました。3月中旬から夜間においては2010年は300~350kW、昼間は700kWまで減少し、4月には800kWまで上昇していたのに対し、2011年には夜間は300kW程度、昼間でも600kW程度となっていました。これは各種実験機器の停止・故障及び節電によるものと思われる。ま

表3 節電対策実行方法

実行方法	具体的方法
実行条件	消費電力量を契約電力量の85%(943 kW)以下とするために、80%(887 kW)を限界値として設定し、消費電力量がこの値を超えると予測された時点で、消費電力量を下げる対策を強化する。すなわち、887~943 kWはレッドゾーンであり、消費電力量がこのゾーンに入ると予測された場合(例えば、30分間で443 kW以上となった場合)には、以下に述べる第2段階対策(さらには、最終対策)を発動する。
第1段階対策	当番グループの部屋(届け出た部屋を除く)は、9時~20時の間、冷房を使わない。
第2段階対策	消費電力量がレッドゾーンに入ると予想される場合には、待機グループの部屋(届け出た部屋を除く)の冷房を切る。
最終対策	第2段階対策を講じても消費電力量がレッドゾーンに入ると予測される場合には、電灯線(届け出た部屋の電灯線を除く)のブレーカーを切るとともに、全てのグループの部屋(届け出た部屋を除く)の冷房を切る。
その他の節電対策	照明の節約、パソコンの省電力モードなど、可能な限り節電に努める。冷蔵庫(研究用途以外)については可能な限り集約し、1台の冷蔵庫を多く人数で利用する。冷蔵庫を夜間に冷却しておき、日中は電源を切ることが望ましいが、実行が困難な場合は、設定温度をできるだけ高くする。
避難場所	図書館分室の閲覧室は、室温28℃を保持し、暑さからの避難場所とする。また、保健管理センター分室は全室を冷房を切らない部屋とする。
体制	陽東地区を4グループに分け、1週間ごとに、当番グループと待機グループを設定する。
連絡手順	総務係がデマンド計を確認し、①各棟の節電対策員に電話で連絡し、各節電対策員は鈴を鳴らしながら周知する。②陽東地区の教職員にメールを配信し、研究室及び学生に周知する。
設定温度	温度設定:冷房は、コントローラを28℃に設定して使用する。ただし、この設定で1時間以上経過しても、室温が30℃を超える場合には、室温が30℃となるまで設定温度を下げる。

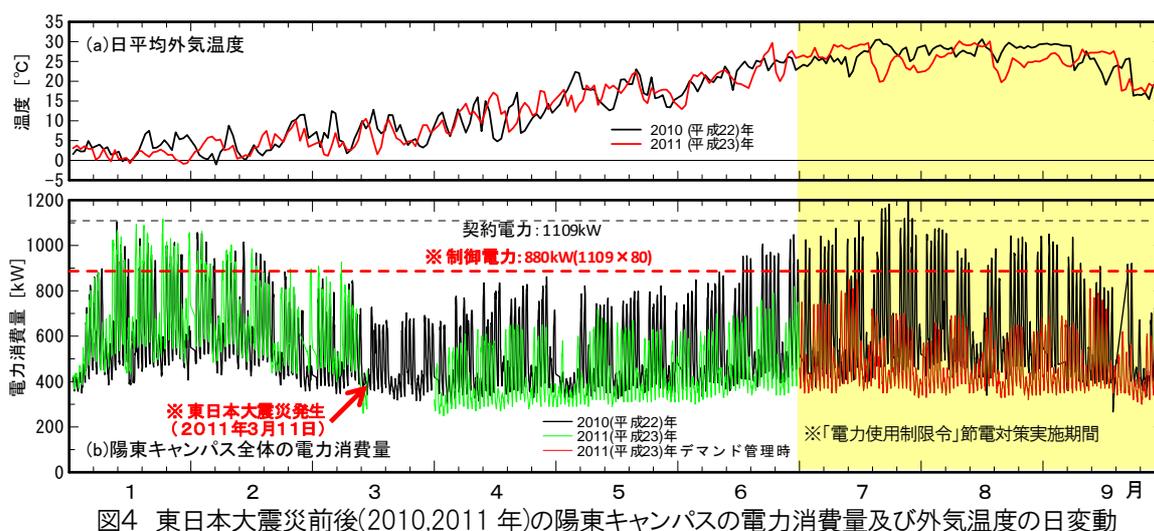


図4 東日本大震災前後(2010,2011年)の陽東キャンパスの電力消費量及び外気温度の日変動

た、夏季については空調(冷房)により6月の昼間は900kWを超え、7月末には1200kWに達していました。一方2011年(赤線)は、7月は前述の節電対策により、800~870kW程度、さらに8月には夏休みとなり教室群の空調が止められ700kW程度まで抑えられました。このように、電力使用量の目標値を守ることができ、体調不良を訴える人もなく節電対策を終えることができました。

■ 2010~2013年度の電力消費量の比較

2010~2013年度の陽東キャンパスの月別の電力消費量を見ます(図5)と、2010年度は節電などは意識せず電気が使われており夏季、冬季共に空調により1800GJ/月となっていました。2011年3月に東日本大震災が発生し、3、4月は1000GJ/月まで減少しました。「電力制限令」による節電対策により7月は1300 GJ/月と前年に比べ大幅に減少することができました。ただ冬季には輪番制による空調停止の節電対策は取らなかったため1600 GJ/月となっていました。2012、2013年度も同様に空調停止の輪番制は取らなかったため夏季及び冬季に1500 GJ/月程度となっていました。年間の電力消費量で見ます(図6)と2010年度は18000GJ/年であったものが、2011年度には15000 GJ/年まで減少し、その後同様な変動を示しています。なお、2010年度比で2011年度は15%も減少しました。

月別の電力料金で見ても(図7)と、2010年では7月において720万円/月となっていたのですが、2011年7月においては節電の効果により590万円/月まで減少しました。しかし、電気の基本料の値上げにより2012年7月には820万円/月、2013年7月には900万円/月となってしまいました。年度別の電力料金で見ても(図8)と2010年度は7110万円/年であったのが2011年度には6920万円/年に減少しました。しかし、2012年度は8340万円/年、2013年度は9110万円/年となり、2010年度比で28%も上昇していました。

■ 今後に向けて

電力料金の削減が緊急の課題となっており、今後の節電対策を行う上で重要な点を検討しました。まず、2013年度の陽東キャンパスの各棟の電力消費量(図9)の中で最も電力消費量が多い総合研究棟、エネルギー環境科学棟、石井会館(総合メディア基盤センター、雷鳴・陽東寮も含む)はその電力使用実態を把握する必要があります。また、近年、耐震改修と共に空調機器の更新を行った応用化学南棟(2012年)、建設棟

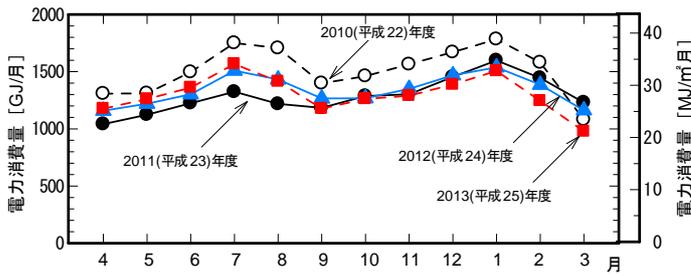


図5 2010～2013年度の陽東キャンパスの電力消費量

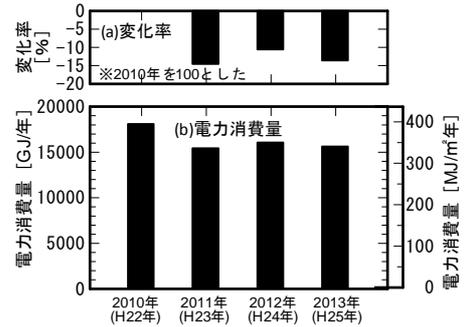


図6 2010～2013年度の陽東キャンパスの電力消費量(年度別)

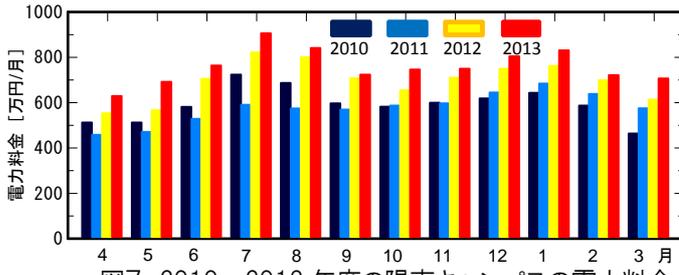


図7 2010～2013年度の陽東キャンパスの電力料金

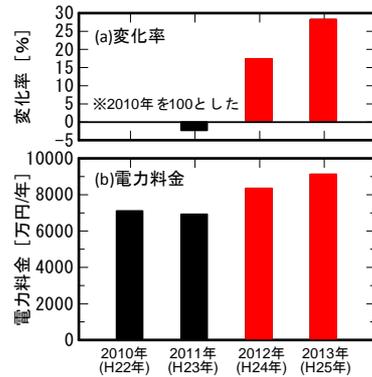


図8 2010～2013年度の陽東キャンパスの電力料金(年度別)

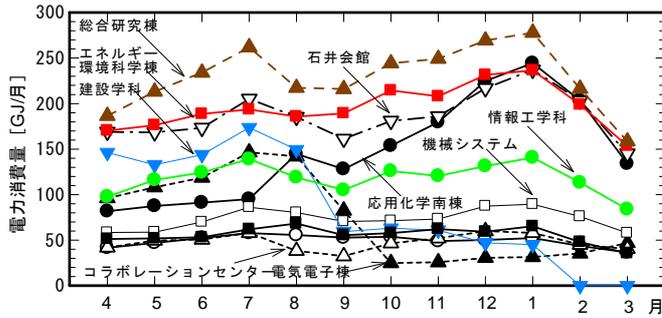


図9 2013年度の陽東キャンパス各棟の電力消費量

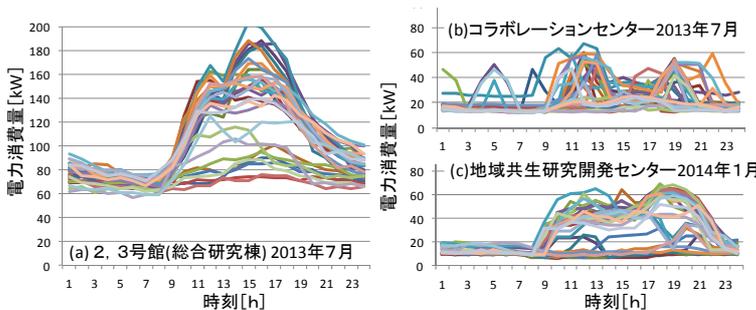


図10 2013年度の陽東キャンパス各棟の電力消費量の時刻変動(一ヶ月分)



図11 建設棟3階西側分電盤電力消費量測定機器設置状況

(2013年)、電気電子棟(2013年)の空調の熱効率及び電力消費量調査(性能評価)、省エネ制御も重要と思われます。なお、建設棟では各階及び各ゾーンの分電盤の電力消費量を測定し始めました(図11)。

更に、総合研究棟においては授業の空調を優先していますが、2013年7月の電力消費量(図10)は200kWも超えています。何らかの対策が必要と思われます。また、コラボレーションセンター及び地域共生研究開発センターではクリーンルームを使用することにより30～40kWも上昇し、使用時間によりピーク電力に大きく影響することから、使用時間について検討する必要があると思われます。

最後に、東日本大震災後、陽東キャンパスでは様々な節電対策を行ってきましたが、教職員及び学生の皆様の御協力に感謝申し上げます。

■はじめに

本学大学院修士課程 教育学研究科の授業科目「環境教育特論」について紹介し、合わせて筆者が担当する第8, 9回の内容を基に栃木県の最近のエネルギー環境政策の方向性などについて触れたいと思います。

■大学院修士課程 教育学研究科 授業科目「環境教育特論」の全体構成

授業の概要(26年度の例だが25年度も同様)

を以下に示します。この科目は主に同研究科の理科教育と家政教育専修学生が履修しますが、他専修の学生にも開放しています(写真1)。

【授業の概要】

第1回(上田)環境教育特論の概要説明と全体オリエンテーション

第2, 3回(上田)「生物多様性」生物多様性の大きな話と生物学教室における栃木県内の環境保全活動の紹介

第4回(松居)「持続不可能社会の黙示録: イースター島の寓話」イースター島文明崩壊を例に持続可能な開発とは何かを検討

第5, 6回(堀田)「エネルギー環境問題」

第7回(松居)「水俣病」深刻な公害病における因果関係の追究と法的責任について解説

第8回(山田)「水環境の問題」グローバルな視点での水資源問題と安全な水の供給についての討論

第9回(山田)「栃木県の最近のエネルギー環境施策」エネルギー問題と地球温暖化対策の動向

第10回(佐々木)「生物多様性と生活文化(染織の視点から)」生物多様性の供給サービスと文化的サービスが、生活文化に与えた影響と持続可能なかたちに技術を発展させてきた過程

第11回(佐々木)「LOHAS, Downshifter から環境共生スタイルを考える」LOHAS, Downshifter という社会現象の紹介と、環境共生スタイルをテーマとした受講者同士の話し合い

第12, 13回(陣内)「環境教育の展開とESD」(1)環境とは何か、環境教育とは何か (2)栃木県環境学習推進指針から栃木県環境学習・環境保全活動推進指針へ (3)これからの環境教育のあり方

第14, 15回(井口)「生物多様性の保全」(1)生物多様性とは何か (2)生態系サービス (3)生物多様性はなぜ大切か (4)生物多様性を脅かすもの (5)生物多様性の保全に対する取組み (6)生物多様性を守るため一人一人ができること

■第8回の内容「今、世界の水環境は何が問題なのか？」

テキストは筆者等が執筆した「新訂 地球環境の教科書10講(ISBN 978-4-487-80831-1)／東京書籍」(今年度新訂版に改訂された)を指定し、他に配付資料を併用しました。



写真1 本授業での討論の様子

地球は水の惑星といわれており地表面には莫大な量の雨が降りますが、我々が利用可能な水(淡水)は限られている上に、水資源の配分には偏りがあることを学びました。その後、グローバルな視点で (1)水の値上げ (2)灌漑用水の保全 (3)水の使用量が少ない衛生設備の導入 (4)「仮想水(バーチャル・ウォーター)」を供給 (5)身近な節水技術 (6)高度な淡水化技術の利用、の各側面から実効性の有りそうな方策を討論しました。

■第9回の内容「栃木県の最近のエネルギー環境政策はどうなっているのか？」

栃木県では東日本大震災以降、電力需給のひっ迫が県民生活や経済活動に深刻な影響を及ぼしたことから、最近、2030年度に向けたエネルギー戦略の策定と、2020年度に向けた地球温暖化対策実行計画の見直しを検討されました。授業ではこの検討の基本的な考え方と、県の目指すべき姿(到達目標)を達成するための具体的な取組について紹介し、討論しました。

栃木県環境審議会(会長は本学工学部 鈴木 昇教授)では、同審議会地球温暖化対策・エネルギー部会(部会長は筆者)からの報告を基に、エネルギー施策及び地球温暖化対策をこれまでも増して積極的に推進する内容の答申がまとめられました。その中でも特に注目すべき内容である「県内電力自給率を目標年度(2030年度)には70%にする」というエネルギー戦略について解説しましょう。

栃木県の電力自給率とは、県内発電量を県内の電力使用量で除してパーセント表示したものです。従って電力自給率の向上のためには、省エネ施策により電力使用量を削減するという側面と、再生可能エネルギー(主に太陽光発電)及び工業団地等における分散型エネルギー(主に小型発電システムによる)の生産量拡大により県内発電量を増やすという側面の二つがあります。これらを同時に推進することにより、前述のように電力自給率70%という意欲的目標を掲げているわけです。

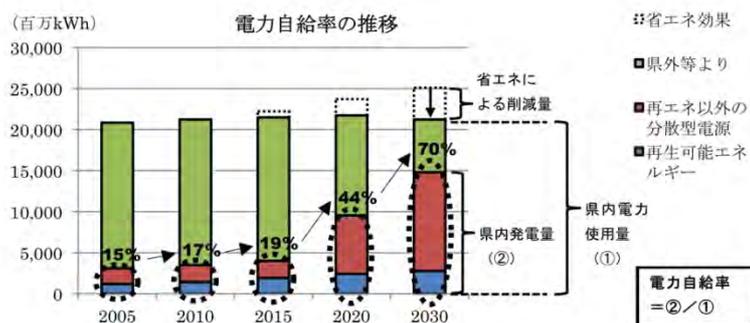


図1 栃木県の電力自給率の推移と2030年の到達目標

将来的にはさらに、電力供給側と需要側のネットワーク化により需給バランスのマネジメントを行う、いわゆるスマート・コミュニティの構築を視野に入れています。

■おわりに

環境問題・環境教育を考える授業では、水資源・水環境のような地球規模のテーマをグローバルな視点から考えることと、地元栃木県のエネルギー施策・地球温暖化対策のようなローカルなテーマを取り上げることのいずれもが大切です。この授業では、そのような観点から担当教員がそれぞれの得意分野を生かしたテーマを設定し、重層的な教育を行っています。

4-4 スウェーデンの高リサイクル率を支える、人に優しいごみステーション

国際学部 准教授 高橋若菜

■スウェーデンでの9ヶ月の研修

昨年度の9ヶ月間、私は南スウェーデンで研修する機会を得ました。国際学部では、教育・学務などの業務を免除し、国内外の研究教育機関で研究に専念し研鑽を積むことができるサバティカル研修制度を活用しています。私の研修を受け入れてくれたのは、ルンド大学国際環境産業経済研究所(右写真)のリンクヴィスト博士でした。同博士は、90年代初頭に、「拡大生産者責任(EPR)」という環境政策原則を編み出した環境経済政策研究の第一人者です。EPRは、ごみ削減とリサイクル促進に最も大きな影響力を及ぼしうる生産者に資源ごみの回収やリサイクルの義務をおわせることで、製品のエコ設計を促そうという、経済的インセンティブを用いた政策原則です。EPR原則は、スウェーデンを皮切りに、日本を含むOECD諸国、今では韓国、中国、ラテンアメリカなど世界中に広まりました。日本でも、たとえば、家庭から出されるプラスチック容器包装ごみは分別収集されますが、リサイクル責任は業界団体にあり、これも実はEPR原則がとられているのです。



スウェーデンでは、EPRやその他の様々な政策が功を奏し、家庭ごみリサイクル率は47%(日本の2倍以上)、再生可能エネルギー導入率は34%(日本の8倍以上)となっています。このため、スウェーデンは環境先進国である、スウェーデン人は環境意識が高い、などよくいわれます。それに比べ、日本人の環境意識は低い、と言う人もいますが、そうした批判に私は常々違和感を覚えます。何がスウェーデンを「環境先進国」たらしめているのか。子連れでの滞在でしたので、スウェーデン流にワークライフバランスを重視し、日常生活からみえるものも大切に、その理由を探ってみました。

■スウェーデンでの日常生活からみえたこと

まず日常の生活の中で気づいたのは、家庭ごみ分別がとても簡便で楽だということでした。

日本では、家の中でごみを保管し、決められた日時に決められた種類のごみを分別排出するのが一般的です。私が住んでいた地域では、燃やすごみの収集日、路端にごみを直接おき、カラス避けの黄色いネットをかけ、ネットが飛ばないようにレンガ石を積み重ねました。それでもカラスの来襲を避けられず、ごみ当番が自治会でまわってきた週は、帰宅後の夜遅くに、幼い娘を背負いながら、ネットや石を片付け、散乱ごみを掃除することも、幾度となく有りました。

ところが、スウェーデンでは、カラスと戦う必要はなかったのです。たとえば、ルンド市の一戸建てでは、中が4つに区切られた大型のカート2台が用いられており、8種のごみ(生ごみ、紙容器、有色ビン、可燃ごみ、無色びん、紙ごみ、プラスチック容器、金属)を、とても簡単に、いつでも分別排出できます。蓋はしっかり閉まるので雨風にも耐え臭気が漏れだすこともありません。カートは結構重いのですが、後輪が2本あるため動かしやすく、ごみ収集時は収集要員がカートを動かして収集車に横付けすれば、あとは収集車に取り付けられたリフト装置と容器反転装置が自動的にごみカートをひっくり返して空にします。収集作業が効率的で、収集要員の負担や危険も大幅に軽減されています。カートには顧客情報を搭載したICチップが埋め込まれており、社内コンピュータネットワークで共有され、収集要員による収集状況確認等にも利用できるとのことでした。スウェーデンではこ



ういうところにIT技術が投入されているのかと、新鮮な驚きをおぼえました。

集合住宅のごみステーションも、独立した建物、屋根付き簡易小屋、フェンスで囲まれた場所、地面埋め込み式など、多様なスタイルはありますが(上写真)、住民はやはり24時間いつでも、ごみの分別排出が可能です。そして、多くのごみステーションは、整然としています。

■ごみステーションの利便性と、ごみ分別リサイクル率の関係

スウェーデンでは、何故こうした整然としたごみステーションが設けられているのでしょうか。理由の一端はスウェーデンの政策にありました。廃棄物計画の5大目標の一つに「家庭でのごみ分別は簡単でなければならない」と掲げられたのです。マルメ市の廃棄物計画も「廃棄物収集の空間や場所は、すべての住民にとって、魅力的でアクセスが容易であり簡単でなければならない」としました。

この政策は効果があるのでしょうか。そこで、実際に、スウェーデンで、200名以上の住民を対象に無記名アンケートを行いました。結果は、リサイクルをすると回答した人の割合は、全般に高いのですが、より魅力的で、よりアクセスが容易で、利便性の高いごみステーションほど、分別率がさらに高まることが明らかになりました。分別する理由は「環境に良いから(7割)」「ごみ料金を減らす(6割)」が多く、分別しない理由は「キッチンのスペース不足(4割)」「関心なし(4割)」でした。また2割が、ごみ分別は「簡便で快適」と応えた一方「手間がかかる」は少数でした。逆に宇都宮大で無記名式の学生アンケートをとると、分別する理由は「規則だから(5割)」が多く「環境によいから(2.5割)」の倍以上で、分別しない理由は「面倒、手間(5割)」「わからない(3割)」が上位でした。

こうしたアンケート結果からみえてくるのは、魅力的でアクセスが容易で簡便なごみステーションは、確かに分別リサイクル率の向上に役立っているということです。この他に、環境に優しいことをしているという実感もスウェーデンでは高く日本では低いので、日本ではわかりやすい情報の提供も課題であるとみなせます。さらにスウェーデンでは、ごみ料金を減らすというインセンティブも、分別行動の動機付けになっています。この点、スウェーデンではごみ行政に税金投入が一切なく、市民はごみ料金を電気料金と同じように払いますが、日本の場合は全て税金で賄われるという違いを付記しておく必要が有るでしょう。この違いをふまえた上でも一つ言えるのは、日本では国民の税金で立派な焼却場や処分場等が整備されている割には、家庭ごみ収集現場は驚くほど貧困だと言うことでしょうか。カラスと主婦のバトルについて Lund 大学で話すと、技術大国日本なのにと驚かれた事を覚えています。市民にとっての利便性を向上させることは、市民のためにも国のためにもなるのです。

ユーザーの利便性を考える、考えればごく当たり前のことですが、それがきちんと政策に反映されることこそが、スウェーデンの高い環境パフォーマンスを支える理由の一つなのかもしれません。

5. 学生サークル活動

5-1 宇都宮大学環境改善学生サポーター ECHO

農学部 3年 安田 光治郎

私たちは、宇都宮大学の教職員と協働しながら、大学を基点とした環境活動を行う学生環境団体です。学生ならではの、自由な発想と知見を生かして活動することを理念に活動を行っています。

■活動紹介

1. ECOSTYLEの発行

学生の環境に対する意識啓発のために、ECOSTYLE(エコスタイル)という持ち運びに便利なカードサイズの小冊子を作成しています。

この冊子には、家庭ゴミ・学内ゴミの分別についてやキャンパス地図、宇都宮大学前のバス時刻表、大学が貸し出しを行っている物品一覧表などの大学生活がより良くなるような情報が掲載されています。



ECOSTYLE

平成26年度版ではこれまで以上にシンプルかつ読みやすくすることを意識して作成しました。実際に手に取った学生からは「ゴミの分別が分かりやすい。」「キャンパスマップが便利。」などの声を頂いています。

2. 環境シラバス発行

宇都宮大学の様々な講義の中から「環境」について学ぶことができる講義を取り上げた小冊子「環境シラバス」を作成しています。環境シラバスには、各講義を担当する講師の方々にお聞きした、その講義で環境についてどのようなことが学べるか、学んでほしいか、といった講義の目的を掲載しています。平成26年度版では、私たちECHOを始めとする宇都宮大学の環境系団体の活動について新たに掲載しました。環境シラバスは、学務部と協力して作成し、1年次オリエンテーションの際に、新入生に配布されています。



環境シラバス

3. Dappy!!プロジェクト

大学内の生協で販売されているオリジナル弁当の容器に、2008年12月からリサイクルお弁当箱「リ・リパック」が使用されています。大学内では、「Dappy!!」という愛称で呼ばれています。販売数の60%を回収すると、使い捨てのお弁当箱と比べて、CO₂排出量が約半分に削減できます。分別によるゴミの減量と回収率の向上を目標に、C.C.S(生協学生委員会)と協力して、回収・集計及びポスターによる回収率の公表も行っています。

また隔年で「リ・リパック」の製造元である(株)ヨコタ東北の工場見学を行っています。新たなる取り組みとして、回収率向上を目指すために学生に対して「リ・リパック」の意識調査のアンケートを行いました。さらに大学生協内にPOPを作成するなど、リサイクルできることをより多くの学生に知ってもらうために工夫を重ねています。



回収率の公表



アンケート調査の様子

4. エコ学祭プロジェクト

大学祭「峰ヶ丘祭」におけるゴミの排出量の把握や減量の対策の考案、エコ容器販売、学祭参加者への環境啓発活動を目的とした活動を継続して行っています。学祭来場者に可燃物、ビン、カン、ペットボトル、ペットボトルキャップ、割り箸、リリパック(Dappy!!)、食べ残し、ペットボトルラベルの9分別でゴミの分別の指導を行いました。



ゴミ分別指導の様子

また、大学祭期間中に出た種別毎のゴミの計量や出店団体、地域の方からの廃食油の回収なども行いました。回収後にバイオディーゼルとして自動車の燃料などとして再利用されます。

5. 環境系イベントの参加

私たちの活動を地域の方に知ってもらうために9月下旬に行われた「もったいないフェア2013」、12月上旬に行われた「ECOテック&とちぎ2013」という宇都宮市で行われた環境系のイベントで展示発表をしました。イベントでは、ECOSTYLEやリリパックの実物を展示し、ECHOの様々な活動についてパネルを使って説明しました。参加するにあたり、ECHOメンバー各人が展示物やパネル内容の説明ができるように練習を積み重ねました。その結果、ECHOのことを周知することができ、メンバー各人の知識も深めることができました。



イベントの様子

■ 今後の展望と課題

私たち宇都宮大学環境改善学生サポーターECHOが先陣を切って学生を引っ張っていき、一人でも多くの人にエコ意識を高めてもらう働きかけをするという使命があります。これまでの活動により私たちECHOの存在が大学内でも認知されるようになり、Dappy!!などの回収率も向上しています。これからも学生という立場を十分に生かしながら環境に対するさまざまな改善策、解決策を提案していきたいと思ひます。

主な環境系授業一覧（環境シラバスより抜粋）

エリア	授業名	担当講師名	学部等
自然	里山の動物と人間	小金澤 正昭	基盤教育
自然	自然観察入門	高橋 滋	基盤教育
自然	フィールド生物学	高橋 滋	基盤教育
自然	生物資源の科学	平井 英明	基盤教育
自然	環境教育	松居 誠一郎	基盤教育
自然	里山サステナビリティを考える	松居 誠一郎	基盤教育
自然	大気概論	酒井 保藏	工学部
自然	用排水処理技術	酒井 保藏	工学部
自然	自然地理学	島野 安雄	国際学部
自然	森林生態学	大久保 達弘	農学部
自然	基礎土壌学	平井 英明	農学部
自然	田園生態工学	守山 拓弥	農学部
自然	田園生態工学演習	守山 拓弥	農学部
化学	環境と生物化学	池田 幸	基盤教育
化学	地球環境と化学	木村 隆夫	基盤教育
化学	環境工学基礎	柿井 一男	工学部
化学	環境微生物学	柿井 一男	工学部
化学	応用化学概論	辻 正道	工学部
化学	応用化学特別講義Ⅰ（環境安全工学）	辻 正道	工学部
化学	環境生化学	山田 洋一	教育学部
化学	環境化学	上田 眞吾	農学部
生活	消費生活論	赤塚 朋子	教育学部
生活	生活アメニティ論	佐々木 和也	教育学部
生活	生活環境論Ⅰ	佐々木 和也	教育学部
生活	住環境論	陣内 雄次	教育学部
生活	環境基準論	長谷川 光司	工学部
社会	水素とエネルギー	伊藤 直次	基盤教育
社会	農業と環境の科学	齋藤 潔	基盤教育
社会	社会開発入門	阪本 公美子	基盤教育
社会	環境と国際社会	高橋 若菜	基盤教育
社会	地域社会論Ⅰ	古村 学	国際学部
社会	アフリカ論	阪本 公美子	国際学部
社会	環境と国際協力	高橋 若菜	国際学部
社会	環境と国際協力演習	高橋 若菜	国際学部
社会	地球環境政策論	高橋 若菜	国際学部
社会	東南アジア論	マリー ケオマノーナム	国際学部
社会	環境・資源経済学	加藤 弘二	農学部
社会	地域環境マネジメント論	田村 孝浩	農学部

6. 地域貢献

6-1 地域貢献事業

本学は、「地域に学び、地域に返す、地域と大学の支え合い」をモットーとして、地域連携活動を推進しています。平成18年度に初めて行われた日本経済新聞社の全国国公立大学地域貢献度調査において総合第1位にランキングされて以来、その後の調査でも常に上位を維持しており、平成25年度に行われた調査では、全国総合第2位(3年連続)にランキングされました。

平成25年度に実施した地域貢献に関わる事業のうち、「環境」を扱った事業を紹介します。

事業名	概要
栃木県と電気自動車(EV)カーシェアリング実証事業	<p>栃木県が推進する電気自動車普及事業に協力するため、「電気自動車カーシェアリング実証事業に関する協定」を締結し、共同実験を開始しました。同県からEV車2台を借り受け、学生及び職員が課外活動等に利用する中で走行特性や充電インフラに関する調査を行い、そこから得たデータを分析し、報告書を栃木県に提出しました。</p> 
宇都宮市役所における環境ISOの推進	<p>宇都宮市の環境ISO認証において、市民などによる客観的評価を通じて社会的な信頼を高めるため、評価の作業(環境監査)の一部を本学の学生が担当しました。昨年で9回目となる環境監査活動も、市役所から監査が有効に実施されたとの評価を受けています。</p>
栃木県における森林認証制度の普及啓蒙活動	<p>2007年より森林認証に実際に取り組む山林所有者、木材業関係者、建築設計・施工業者、栃木県の林業普及指導業務を担当する職員、本学教員を構成として栃木森林認証協議会を設立し、栃木県における森林認証制度に関する様々な取り組みを実施してきました。</p> <p>本事業ではこれらの取り組みの成果を基盤とし、栃木県における森林認証の現状について分析し、森林認証制度の普及啓蒙活動を通して、栃木県の環境保全と地域社会の振興に寄与することを目指し、実施しました。</p>
地域の緑環境を守るグリーンスタッフ活動等支援事業	<p>大学と演習林が持つ技術と知識を地域に普及、啓発するための講習と山作りの実践を通じて、地域の緑資源の充実に貢献することを目的に、栃木県環境森林部環境森林政策課及び公益社団法人とちぎ環境・みどり推進機構がおこなっている「グリーンスタッフ養成講習会」を農学部附属演習林において実施しました。</p>
演習林子ども開放事業	<p>子どもたちを招いて森林内探索、木工体験等を行いました。</p>

6-2 公開講座等

平成25年度に実施した公開講座や、学部、センター等で実施した公開講演会等のうち、「環境」をテーマにしたものを紹介します。

講座名等	概要
「銀の靴」を探して —下野新聞社・宇都宮大学連携講座—	下野新聞社の特集記事「銀の靴」を探して 2025 年 交通とまちづくり」を素材として、超高齢社会を迎え、自由に運転できなくなる高齢者がどのように移動し、生活するのかという課題を考察しました。
自然とともに	野外活動をとおして、自然を意識し、感じるにより、改めて自然の魅力を再発見しました。
里山で楽しむランブリング —ぶらぶら歩きながら茂木の里山を撮り食べ語りあう—	茂木町の里山で、風景を楽しみながら見て歩き、地域ならではの食材を味わい、地元の方々と語りあいました。最終日は、各自で撮った写真を持ち寄りフォトコンテストを行いました。
いのちをいただきます —食と農の視点で、食卓から健康までを考える—	放射能汚染により、食と健康への関心が高まる中、自然農法による野菜の育て方から、賢い食品の選び方、健康チェック法、免疫力を上げる生活習慣、そして心の健康法まで幅広く解説しました。
放射能との賢いつきあい方を考える —3.11 後の今、ベストに生きるために—	放射能についての科学的知識の習得だけでなく、放射能リスクの相場観を養い、「自分にとってベストの放射能とのつきあい方」を見い出しました。
水と微生物のチカラで進化する作物栽培	「土」と「水」について再考し、それらに対する誤解を払拭して、新たな超高収性栽培技術の手がかりについて考えました。
役に立つ気象学	気象に関心を持ってもらい、巷に溢れる情報を上手に活用していく知識を解説しました。
図書館企画展「田中正造再考」～没後 100 年、日本初の公害事件に学ぶ	環境問題の世界的先駆者であり、地域の偉人でもある田中正造の生涯と思想を知ってもらうため、没後 100 年にあたる平成 25 年度に実施しました。
水俣から栃木にて学ぶ	「社会開発入門(アクティブラーニング)」、宇都宮大学国際学部附属多文化公共圏センター等共催として、水俣病受難者の方々を招き、公開講演会を開催しました。

講座名等	概要
田中正造とアジア	本プロジェクトでは、スタディーツアーで被害の実態を把握し、シンポジウムで足尾の森林破壊と渡良瀬川の鉛毒汚染、および渡良瀬川と利根川沿岸の洪水被害について論ずるとともに、韓国の研究者の独自の視点からも講演しました。
「自動車フロントガラスの中間膜廃材を利用したおもしろ凸凹絵の具の開発とその展開」	「廃車フロントガラス中間膜分離の技術開発」をきっかけとして、湿式分画法で得られるポリビニルブチラル中間膜のアルコール溶液を利用した新しいものづくりについて、その成果と今後の展開について解説しました。
「“未来学”へのチャレンジ 未来予測から未来構想まで」 第5回「安全・安心と便利」の 未来 『はかる』ことから観えてくる科学・技術の可能性と課題」	「はかる」ことが科学技術の発展に貢献してきた歴史や、最先端技術と倫理との問題などについて解説しました。
奥日光におけるシカの増加と 森林生態系への影響	作新学院高等学校の英進部1学年全クラス(7クラス 211名)を対象に、SSH(スーパーサイエンスハイスクール)高大連携として日光・足尾・尾瀬におけるシカの生息状況および食害と森林生態系への影響について講演しました。
獣害対策の基本的な考え方・ 問題の喫急性について	鳥獣害対策の地域管理について講演しました。
自然が織りなす豊かな里山を 生かしたまちづくりシンポジウム 講演「農産物のブランド化とマーケティング」	市貝町における環境と経済の両立を目指す「市貝町サシバの里作り」基本構想策定において、その構想の鍵となる農産物のブランド化や生物多様性を活かした地域づくりについて講演・協力しました。
広域捕獲推進研修	栃木県林業センターにて、「広域捕獲推進研修」としてシカ・クマ等野生鳥獣の管理について講演しました。

6-3 学生ボランティア活動等

本学では、国立大学法人宇都宮大学「峰が丘地域貢献ファンド」(通称:峰が丘地域貢献ファンド)を設立し、賛同者(資金拠出者)からの拠出金及び本学資金を運用財源として、運用益を学生が参加する地域貢献事業に対して支援しています。この事業の一環として行った平成25年度の活動の一部を紹介します。

■あおぞら芽生え教室

本事業は、農学部及び農学研究科学生の企画・実施によるもので、本学の豊かな植物資源を活かして、構内の保育施設及び本学学生との連携のもと、峰が丘地域貢献ファンドの学生企画の一つとして実施しました。

過去にも野草や虫などを題材に2回実施していますが、今回は、身近な自然であるドングリを題材にしました。園児達は、峰町キャンパス内のコナラやシラカシ等の木々の下に落ちているドングリを集め、帽子・形態が異なるドングリを一つ一つ観察しながら分類し、木の種類ごとにドングリに特徴があることを学びました。



ドングリ拾いをしている様子



集めたドングリ

■足尾緑化体験

足尾の緑を取り戻し、地球温暖化防止のための活動として毎年おこなわれている「足尾緑化体験」(7月20日(土))に学生10名と職員2名が参加しました。

足尾は、銅山で栄えた一方、鉱山から銅を取り出す際に発生する亜硫酸ガスによる煙害で山の草木が枯れ果て、荒廃してしまったもので、その被害は深刻で、100年以上に渡って緑化事業が進められてきましたが、緑が戻りつつあるのは半分程度です。

参加者は、今回植樹した木々がこれから大きく育ち、足尾の山々に緑が増えることを祈りながら、苗木と黒土を持って、急な斜面もある足尾の山に登り、ドングリから育てた苗木を一本ずつ大切に植樹しました。



植樹作業の様子

7. 環境パフォーマンス

7-1 エネルギー消費量

(1) エネルギー消費量の全体像

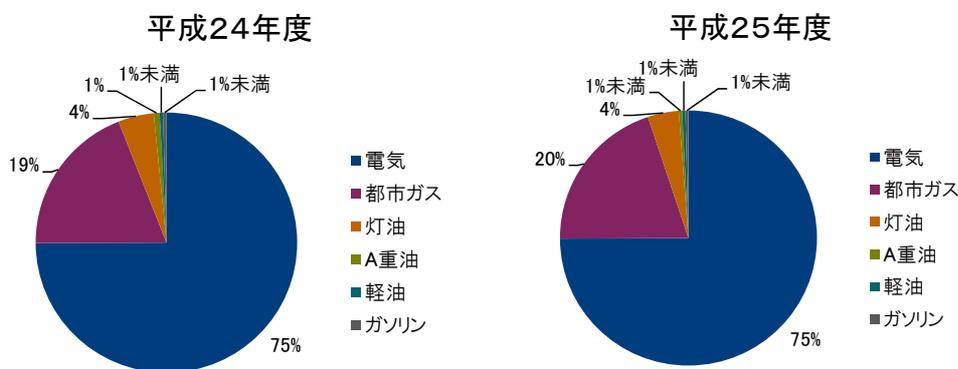
本学におけるエネルギー源別の使用量は下表のとおりです。エネルギー消費量の合計は、平成25年度において152,900GJです。その内訳は、電力消費量75%、ガス消費量20%、その他5%となっています。

エネルギー消費量(エネルギー源別) 下段は構成比率

エネルギーの種類 熱量換算値	電気 〔GJ〕 9.97MJ/kWh	都市ガス 〔GJ〕 41.7MJ/m ³	灯油 〔GJ〕 36.7GJ/kL	A重油 〔GJ〕 39.1GJ/kL	軽油 〔GJ〕 38.2GJ/kL	ガソリン 〔GJ〕 34.6GJ/kL	計 〔GJ〕
平成25年度	114,846 75%	30,601 20%	6,008 4%	235 1%未満	631 1%未満	579 1%未満	152,900 100%
平成24年度	111,762 75%	28,453 19%	6,565 4%	1,103 1%	603 1%未満	642 1%未満	149,128 100%

※ GJ …… ギガジュール。ギガは10⁹倍。

エネルギー源ごとに使用量の単位が異なるので、エネルギー消費量として比較・集計するために用いられます。使用量に熱量換算値を乗じて算出します。



エネルギー源別消費割合

平成25年度は平成24年度に比べて約3%エネルギー消費量が増加しました。主な要因として、耐震改修工事で使用を休止していた建物の使用が開始したことが考えられます。これからも増減要因、問題点等を把握したうえで、必要な方策を講じ、改善に努めます。

なお、エネルギー消費量を算出する根拠となったエネルギー源別の使用量(購入量)は以下のとおりです。

エネルギー使用量(エネルギー源別)

	電気 [kWh]	都市ガス [Nm ³]	灯油 [ℓ]	A重油 [ℓ]	軽油 [ℓ]	ガソリン [ℓ]
平成25年度	11,519,112	733,840	163,713	6,000	16,518	16,748
平成24年度	11,209,870	682,336	178,883	28,200	15,793	18,544

(2)CO₂排出量

本学におけるエネルギー消費に伴い排出されるCO₂排出量は、エネルギー使用量が増加しましたが、東京電力(株)のCO₂排出係数の低下、及びボイラー廃止によるA重油使用量の削減により、前年度比で約7%の減少となりました。

CO₂排出量(エネルギー源別)

エネルギーの種類	電気 [t-CO ₂]	都市ガス [t-CO ₂]	灯油 [t-CO ₂]	A重油 [t-CO ₂]	軽油 [t-CO ₂]	ガソリン [t-CO ₂]	計 [t-CO ₂]
CO ₂ 排出係数	H25: 0.406 H24: 0.463 tCO ₂ /千kWh	2.08 tCO ₂ /千Nm ³	2.51 tCO ₂ /kL	2.71 tCO ₂ /kL	2.62 tCO ₂ /kL	2.32 tCO ₂ /kL	
平成25年度	4,677	1,526	411	16	43	39	6,712
平成24年度	5,190	1,419	449	76	41	43	7,218

※ t-CO₂ …… エネルギーの消費に伴い、排出されるCO₂[t]の量。エネルギー使用量にCO₂排出係数を乗じて算出します。

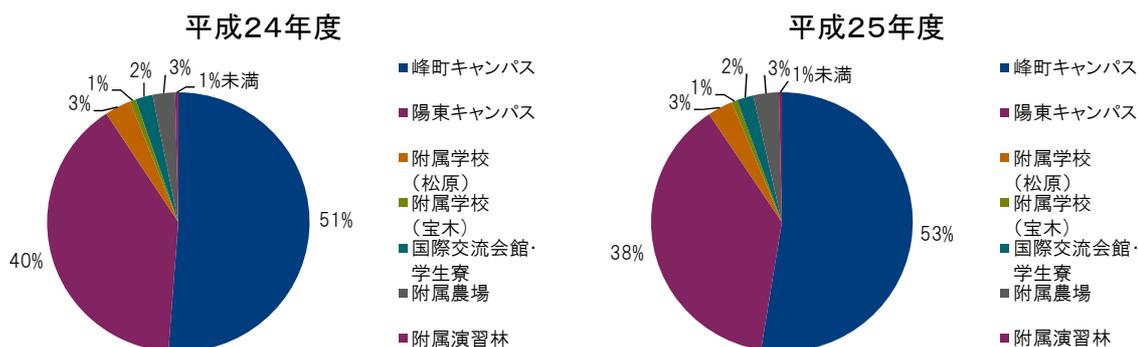
1人あたりのエネルギー消費量及びCO₂排出量

	構成員数[人]	エネルギー消費量 [GJ/人]	CO ₂ 排出量 [t-CO ₂ /人]
平成25年度	6,952	21.99	0.97
平成24年度	7,147	20.87	1.01

(3)電力使用量

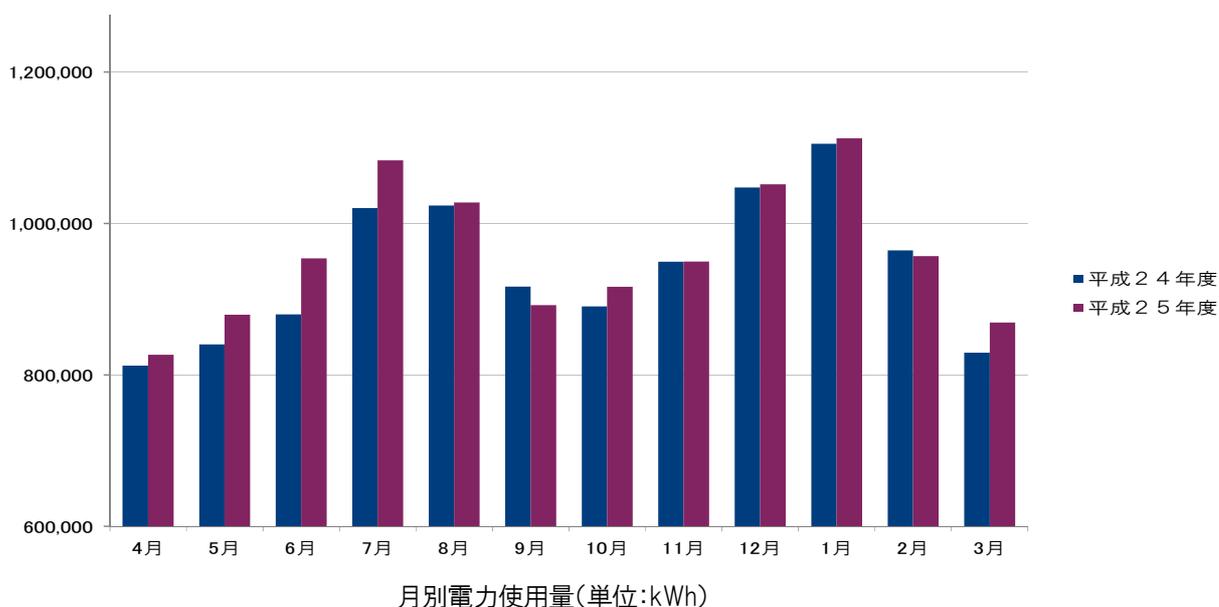
前々項で示したとおり、全エネルギー消費量の75%が電力消費です。

また、峰町キャンパス及び陽東キャンパスの電力使用量の合計は、大学全体の9割以上を占めています。今後は、これら2つのキャンパス内での電力使用状況などを調査し、必要な省エネルギー対策を講じていきます。



キャンパス別電力使用量割合

月ごとの使用量を比較すると、夏季と冬季にピークがあり、冷房・暖房の省エネルギー対策をより効果的に進める必要があることがわかります。建物の大規模改修時には、省エネ機器を積極的に導入するとともに、利用方法に応じ設備電源のオン・オフがこまめにできるようにする等の工夫を図っています。



キャンパス別・月別電力使用量 上段:平成25年度、下段:平成24年度

名称	4月 [kWh]	5月 [kWh]	6月 [kWh]	7月 [kWh]	8月 [kWh]	9月 [kWh]
峰町 キャンパス	426,385 407,976	443,625 421,992	477,371 428,928	560,852 515,376	540,043 523,248	474,310 458,952
陽東 キャンパス	324,456 321,792	347,203 338,952	374,758 361,656	431,669 419,064	389,265 397,728	324,171 351,648
附属学校 (松原)	26,664 28,680	31,584 31,710	38,610 37,716	24,564 27,270	28,020 27,348	33,636 34,686
附属学校 (宝木)	6,013 5,388	6,187 5,689	7,070 6,722	8,291 6,883	6,737 6,723	6,988 6,159
国際交流会館 ・学生寮	15,938 17,979	15,958 15,706	16,274 15,705	17,746 17,782	20,264 21,875	16,056 18,973
附属農場	23,598 22,782	31,374 19,494	36,258 20,514	36,348 24,108	39,618 41,094	32,910 33,528
附属演習林 (船生)	3,548 3,360	3,658 3,695	3,412 3,112	3,723 3,463	3,654 3,743	3,888 4,084
計	826,602 807,957	879,589 837,238	953,753 874,353	1,083,193 1,013,946	1,027,601 1,021,759	891,959 908,030

名称	10月 [kWh]	11月 [kWh]	12月 [kWh]	1月 [kWh]	2月 [kWh]	3月 [kWh]	年間合計 [kWh]
峰町 キャンパス	491,915 456,408	507,863 484,752	571,875 542,208	591,834 564,840	509,248 472,680	459,653 428,496	6,054,974 5,705,856
陽東 キャンパス	347,849 352,032	356,083 375,072	396,134 407,808	416,525 427,200	343,810 384,912	329,719 322,848	4,381,642 4,460,712
附属学校 (松原)	26,682 29,448	31,392 32,760	24,834 25,842	35,460 34,716	33,360 31,884	24,432 23,448	359,238 365,508
附属学校 (宝木)	5,081 4,887	5,548 6,101	6,881 8,442	8,447 10,411	8,886 9,270	7,696 6,643	83,825 83,318
国際交流会館 ・学生寮	14,986 15,611	17,825 17,844	21,411 24,859	27,720 27,401	30,384 28,780	19,443 18,264	234,005 240,779
附属農場	26,124 22,902	27,468 24,498	26,982 26,778	28,614 27,318	27,752 25,800	24,800 20,802	361,846 309,618
附属演習林 (船生)	3,875 4,096	3,522 3,533	3,606 3,798	3,815 3,629	3,476 3,631	3,405 3,935	43,582 44,079
計	916,512 885,384	949,701 944,560	1,051,723 1,039,735	1,112,415 1,095,515	956,916 956,957	869,148 824,436	11,519,112 11,209,870

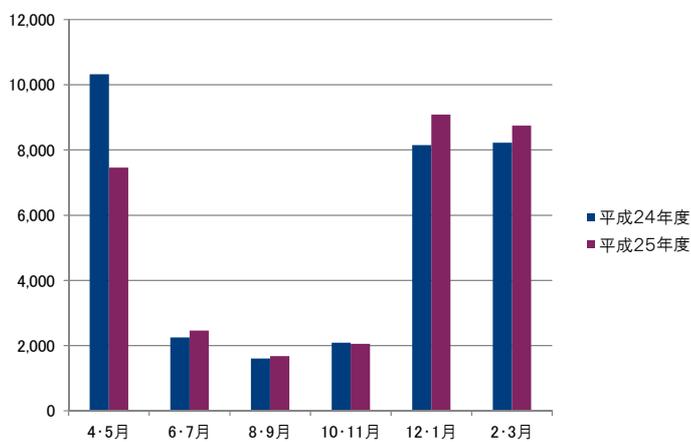
(4)水道使用量

峰町キャンパス、陽東キャンパス、附属農場及び附属演習林(日光)では、井戸水を使用し、井戸水が不足する渇水期などに市水を使用しています。これら以外の地区(附属学校、附属演習林(船生))は常時市水を使用しています。なお、附属学校のトイレ水は、雨水を利用しており、水資源の有効利用を図っています。

平成25年度における市水の使用量は、31,496m³で、前年度より約3%削減しています。

市水隔月別使用量(単位:m³)

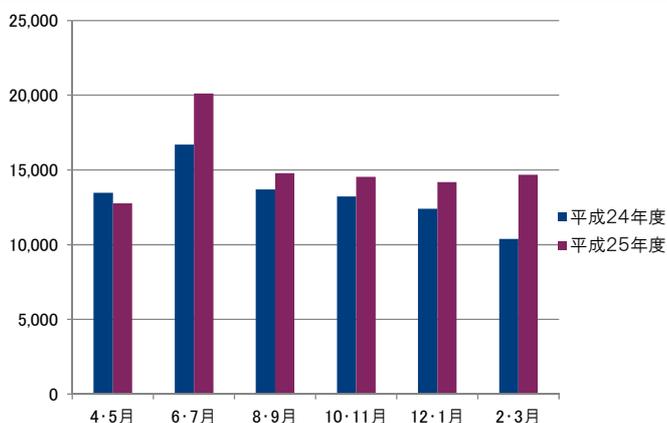
	4・5月	6・7月	8・9月	10・11月	12・1月	2・3月	計
平成25年度	7,462	2,461	1,680	2,057	9,086	8,750	31,496
平成24年度	10,324	2,253	1,601	2,091	8,145	8,223	32,637



市水隔月別使用量(単位:m³)

下水隔月別排出量(単位:m³)

	4・5月	6・7月	8・9月	10・11月	12・1月	2・3月	計
平成25年度	12,759	20,118	14,774	14,528	14,187	14,684	91,050
平成24年度	13,473	16,698	13,695	13,228	12,401	10,385	79,880



市水隔月別使用量(単位:m³)

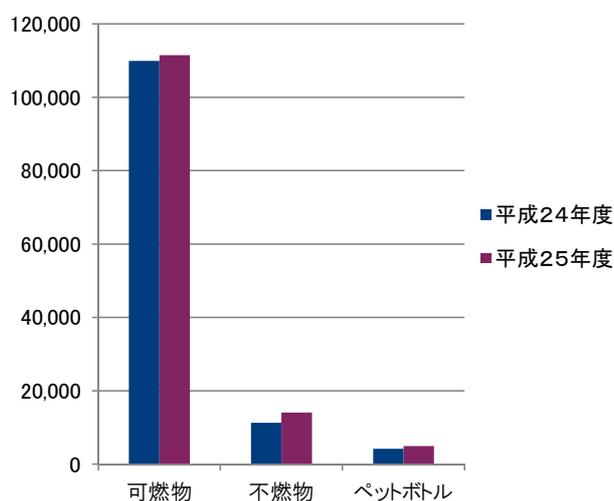
7-2 ゴミ・紙・グリーン購入等 下水隔月別排出量(単位:m³)

(1) ゴミ収集状況

平成25年度における可燃物、不燃物及びペットボトルの収集量は、前年度より約4%増加しました。

可燃物、不燃物及びペットボトルの収集量(単位:kg)

	可燃物	不燃物	ペットボトル	計
平成25年度	111,451	14,085	4,900	130,436
平成24年度	109,910	11,230	4,218	125,358



可燃物、不燃物及びペットボトルの収集量(単位:kg)

なお、行政の指定区分に応じて、各建物の階ごとに種類が明示されたゴミ入れ等を設置し、分別回収を促しています。



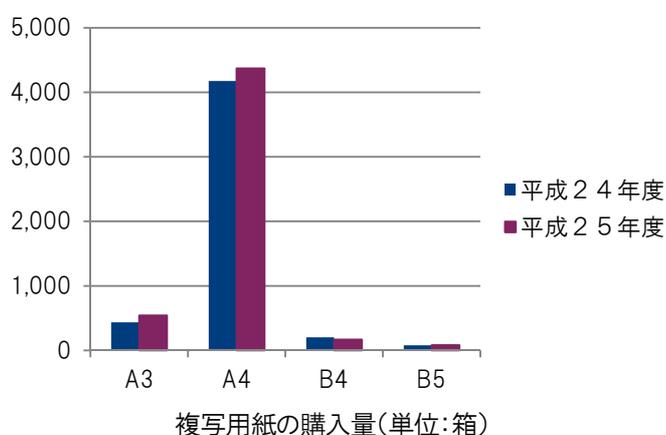
ゴミの分別箱設置の例

(2) 複写用紙の使用量

大学という特性上、複写用紙の使用量(購入量)が他の事業所等に比べ多くなっています。これを大きく減らすことは容易なことではありませんが、両面コピーや裏面利用により、できる限り増加しないよう努力しています。

複写用紙の購入量(単位:箱)

	A3	A4	B4	B5	計
平成25年度	541	4,371	168	82	5,162
平成24年度	435	4,176	203	79	4,893



(3) グリーン購入等

グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に基づいて、本学では環境に配慮した製品を調達するよう努めています。平成26年度以降の調達においても教育研究上の必要性等を考慮しつつ引き続き環境物品等の調達の推進を図り、可能な限り環境への負荷の少ない物品等の調達に努めていきます。

① 物品等の調達

調達方針において、調達総量に対する基準を満足する物品等の調達量の割合により目標設定を行う品目については、100%を目標とし、全ての物品等の調達実績で目標を達成しました。

② 公共工事

タイル及びビニール系床材などにおいて基準を満足する適用品を100%調達しました。また、工事に使用する建設機械(排出ガス対策型建設機械)についても基準を満足する機械を使用しました。

本学におけるグリーン購入等の詳細については、ホームページにて公表しています。

<http://www.utsunomiya-u.ac.jp/jyouhoukoukai/index.php>

(HOME→情報公開→国立大学法人宇都宮大学調達情報)

7-3 化学物質

(1)化学物質の管理

本学では、教育研究の必要上様々な化学物質を取り扱っております。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)をはじめ各法律に則り使用しています。

なお、毒物・劇物については、密栓した容器に入れ、内容物を明記して施錠した薬品棚に管理し、その出納を「毒物等受払簿」に記録するとともに、保管状況等について定期的に検査しています。

(2)廃液処理状況

本学の教育研究活動で排出される実験廃液は、各キャンパスで一斉に回収(峰町キャンパス:年1回、陽東キャンパス:年2回)し、業者に処分を委託しています。

一般産業廃棄物排出量(単位:kg)

	汚泥	廃アルカリ	廃酸	廃油	計
平成25年度	992	185	344	548	2,069
平成24年度	902	749	196	445	2,292

特別管理産業廃棄物排出量(単位:kg)

	汚泥 (有害)	引火性廃油 (有害)	強アルカリ (有害)	廃アルカリ (有害)	廃酸 (有害)	強酸 (有害)	計
平成25年度	12	2,069	347	183	749	991	4,351
平成24年度	15	2,268	89	82	392	1,115	3,961

(3)PCB廃棄物の取り扱い

保管しているPCB廃棄物は、「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理に関する特別措置法」に基づき、宇都宮市へ報告するとともに、厳重な管理及び保管を継続しています。

本学で保有するPCB廃棄物の一部は、平成26年度に国内唯一の処理事業者である日本環境安全事業(株)にて処理を行っております。

また、日本環境安全事業(株)北海道事業所において照明器具用安定器の処理が開始されたことに伴い、速やかに処理が行えるよう必要な事務手続き(搬入荷姿登録)を完了させております。



PCB 廃棄物保管庫

7-4 環境配慮活動の取組事例

(1) 省エネルギー対策と地球温暖化ガス(CO₂)排出削減

様々な省エネルギー対策と地球温暖化ガス(CO₂)排出削減を順次行っております。

平成 25 年度においては、工学部 4 号館、8 号館等の大規模耐震改修工事や大学で使用する物品等の調達の際に下記の省エネルギー対策と地球温暖化ガス(CO₂)排出削減の取り組みを実施しました。

①断熱・遮熱による省エネ

・複層ガラスの採用

複層ガラスは、2 枚のガラスの間に中空層を持たせたガラスで、熱が最も移動しやすい「窓」の断熱性能を高めて冷暖房時の負荷を低減してくれます。

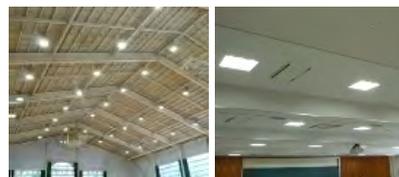


複層ガラス

②照明器具による省エネ

・省エネ型照明器具の採用

従来の水銀灯や蛍光灯照明器具から LED 照明器具や高効率型蛍光灯照明器具への更新、場所や用途に応じて、人感センサーや昼光制御センサーを用いることにより、電力の削減を図っています。



LED 照明器具

③空調・換気設備による省エネ

・サーキュレーターファンの採用

暖房時の暖気は天井に溜まりやすく空調効率が悪くなります。サーキュレーターファンにより、天井付近の暖気を攪拌することにより温度ムラをなくし、空調効率を改善してエネルギーの削減を図っています。



サーキュレーターファン

・空調機集中コントローラーの採用

空調機集中コントローラーを導入する事により、切り忘れ対策や各部屋の運転状況確認などが出来ます。温度や時間等の管理を行いエネルギーの削減を図っています。



空調機集中コントローラー

④再生可能エネルギーの利用

・防災型太陽光発電設備の設置

附属学校と特別支援学校に防災型の太陽光発電設備(10kW × 4 基)設置しました。日中発電した電力は、校内で消費するほか、蓄電池に給電され非常時の電力として使用できます。



防災型太陽光発電設備

(2)エコカーの導入

公用車の更新の際に電気自動車 2 台とハイブリッド車 1 台を導入しました。

特に電気自動車は、走行に伴う排気ガスの排出がありませんので、地球温暖化ガス(CO₂)の排出削減が期待できます。



電気自動車とハイブリッド車

(3)省エネルギーマニュアルの作成

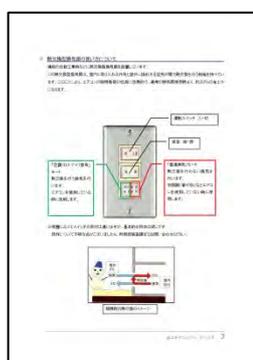
冷暖房によるエネルギー使用量が増加する夏季・冬季に、より一層の省エネルギー活動が積極的に取り組めるように、分かりやすく省エネのポイントをまとめた、省エネルギーマニュアル(2013 夏、2013 冬)を作成しました。



省エネマニュアル
(夏)表紙



省エネマニュアル
(冬)表紙



省エネマニュアル
エアコン編



省エネマニュアル
電気機器編

7-5 環境関連の法規制の遵守状況

本学に適用される環境関連の法規制は、主として下記に示すとおりです。平成25年度においても、これらの法規制に関する訴訟や料金が科せられた事例はありません。

①公害関連法規制

大気汚染防止法、水質汚濁防止法、下水道法、土壌汚染対策法など。

②エネルギー関連法規制

エネルギーの使用の合理化に関する法律、地球温暖化対策の推進に関する法律など。

③廃棄物関連法規制

廃棄物の処理及び清掃に関する法律、PCB特別措置法など。

④化学物質関連法規制

PRTR法、高圧ガス保安法、毒物及び劇物取締法など。

8. 環境報告ガイドライン（2012年版）との準拠状況

環境省が作成した「環境報告ガイドライン(2012年版)」には、「環境報告として記載することが望ましいとする項目」が提示されています。以下に環境報告ガイドラインの項目に該当又は関連する、本報告書の記載事項を示します。

環境報告ガイドラインの項目	本環境報告書の記載事項	該当ページ
【1】 基本的項目 : Basic Information		
1. 報告にあたっての基本的要件 (1) 対象組織の範囲・対象期間 (2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異 (3) 報告方針 (4) 公表媒体の方針等	対象組織、対象地区、対象期間	目次
2. 経営責任者の緒言	1. 学長メッセージ	1
3. 環境報告書の概要 (1) 環境配慮経営等の概要 (2) K P I の時系列一覧 (3) 個別の環境課題に関する対応総括	2-1 宇都宮大学の概要 2-2 宇都宮大学の組織 — — 3. 環境方針	2 3 — — 4
4. マテリアルバランス	7-1 エネルギー消費量 7-2 ゴミ・紙・グリーン購入等 7-3 化学物質	22~26 27~28 29
【2】 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標 : Management Performance Indicators		
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等 (1) 環境配慮の取組方針 (2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	3. 環境方針	4
2. 組織体制及びガバナンスの状況 (1) 環境配慮経営の組織体制等 (2) 環境リスクマネジメント体制 (3) 環境に関する規制等の遵守状況	— — 7-5 環境関連の法規制の遵守状況	— — 31
3. ステークホルダーへの対応の状況 (1) ステークホルダーへの対応 (2) 環境に関する社会貢献活動等	5. 学生サークル活動 6. 地域貢献 4. 教育研究活動 5. 学生サークル活動 6. 地域貢献	15~16 18~21 5~14 15~16 18~21
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況 (1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等 (2) グリーン購入・調達 (3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等 (4) 環境関連の新技术・研究開発 (5) 環境に配慮した輸送 (6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等 (7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	— 7-2(3)グリーン購入等 — 4. 教育研究活動 — — —	— 28 — 5~14 — — —

環境報告ガイドラインの項目	本環境報告書の記載事項	該当ページ
【3】「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標 : Operational Performance Indicators		
1. 資源・エネルギーの投入状況		
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	7-1 エネルギー消費量	22~25
(2) 総物質投入量及びその低減対策	—	—
(3) 水資源投入量及びその低減対策	7-1(4)水道使用量	26
2. 資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)	—	—
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況		
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	—	—
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	7-1(2)CO ₂ 排出量	23
(3) 総排出量及びその低減対策	7-1(4)水道使用量	26
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	—	—
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	7-3化学物質	29
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	7-2(1)ゴミ収集状況	27
	7-3(2)廃液処理状況	29
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	—	—
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	4. 教育研究活動	5~14
【4】「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標 : Eco-Efficiency Indicators		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(1) 事業者における経済的側面の状況	—	—
(2) 社会における経済的側面の状況	—	—
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	4. 教育研究活動	5~14
	6. 地域貢献	18~21
【5】その他の記載事項等 : Social Performance Indicators		
1. 後発事象等	—	—
2. 環境情報の第三者審査等	—	—

宇都宮大学 環境報告書

発行

問い合わせ先

大学ホームページ

平成26年(2014年)9月

国立大学法人宇都宮大学 財務部施設課

TEL (028)649-5065 FAX (028)649-5075

Eメール sisetuka@miya.jm.utsunomiya-u.ac.jp

<http://www.utsunomiya-u.ac.jp/>

