

現代生活学科の環境科学入門科目における教育に関する検討

菅野 元行

現代生活学科 環境科学・エネルギー研究室

A Discussion about the Education of Introductory Courses in Environmental Science in the Department of Studies on Lifestyle Management

Motoyuki SUGANO

Department of Studies on Lifestyle Management, Jissen Women's University

In the Department of Studies of Lifestyle Management at Jissen Women's University, undergraduate students can learn about environmental science and energy. The introductory course on environmental science is offered to first-year undergraduates. In this course, the electromagnetic waves, such as visible, infrared and ultraviolet rays, are taught from through the phenomenon of aurora. It was found that the use of teaching materials with many photographs and graphs are very effective for the undergraduates. The positive attitude of the undergraduates in studying environmental science and energy was enhanced by the creation of an ecological campus map and growing the KANTO Taraxacum (a dandelion that grows naturally in the Kanto region of Japan).

Key words : Environment Science (環境科学), Electromagnetic Waves (電磁波), Aurora (オーロラ), Global Warming (地球温暖化), Infrared Ray (赤外線), Ultraviolet Ray (紫外線), Ozone (オゾン), Photochemical Smog (光化学スモッグ), Ecological Campus Map (エコキャンパスマップ), Environmental Education (環境教育)

1. はじめに

2014年4月、本学生活科学部に現代生活学科が新設された。当学科は環境、自立、メディアを柱として、キャリア科目や生活科学の科目も組み入れたカリキュラムによりエネルギー、情報、地域といったビジネスの中核を担う人材の育成を目指している。一方、本学は文学や家政学分野においては伝統が長いものの、地球環境科学やエネルギーは関わりの浅い分野である。さらに、設立されて4年目を迎えた現状では、メディアや社会学に関心が高く、化学や物理を苦手とする学生が多い現状である。そのような入学生に対して当学科では1年次前期に必修科目として環境科学概論という科目を設置している。この科目は、当学科で学ぶ環境・エネルギー領域の入門的位置付けではあるが、先述のような現状のため、環境・エネルギー領域に関心を向けるための授業内容も求められている。そこで本報では学科新設以来の環境科学の入門科目にお

ける教育内容について考察する。

2. 当学科におけるエネルギー・環境教育

1. で記したように当学科では、理系科目を苦手とする学生が多く入学する状況であるが、エネルギー・環境領域の根幹を理解するには理科の考え方や知識が不可欠である。しかしながら、一般的に大学の授業では、履修学生が授業を聞いていて疑問点を全て質問しに来たり、全ての学生の感想などを事細かに聞き取することは難しいと考えられる。

そこで、当学科のエネルギー・環境科目では、毎回の授業時に簡潔に授業内容のポイントをまとめるように指示し(A5縦で5行程度)、その用紙に任意で質問や感想を書かせるスペースを設けている。このようなコメントシートは毎回の授業で配布している。

その用紙に学生が記載した一例を図1に示す。この用紙に記載された質問やコメントについては次回の授

環境科学概論 記入日： 7 月 14 日

学籍番号	
氏名	

1. 本日の授業の内容を文章で5行以上書きなさい。(2点)(丸写し不可)

1970年代に南極付近でオゾン層の減少を観測し、原因はフロンガスによるオゾン層の破壊だとわかった。オゾン層はオゾン層破壊によって国際間の研究、観測品やオゾンが1985年に別定された。モントリオール議定書はオゾン層破壊物質の在庫ストックを設定し、フロンガス、CO₂、石油ガスなどに変化していった。

2. 質問、意見、感想など教えてください。(成績には関係しません)(足りなければ裏面に続けてください)

もう授業も終わるのかと早くも感じます。
環境についても早くから知りたくてよく聞いていました。
ありがとうございました。

図1 授業内容のポイントの記載用紙例

2017/7/28 環境科学概論 前回のコメントに対する回答

★環境について日本は国全体で対策したりしていますが、他の国では例えばどのような対策がありますか？
 ◯ 名称は異なっても先進国では概ね同様の対策が行われています。日本に無いものとしてはロードプライシング(都市部など交通量の多い道路に課金し、排気ガスを低減する方)などがあります。詳しくは2・3年生前期の生活ビジネスマで解説します。

★地球温暖化の影響で水不足な地域もありますが、永久凍土が溶けて海面が上昇し陸地が少なくなっている地域もある中で、その海水を水不足の地域で活用することはできないのですか？
 ◯ 日本と異なり海外の多くの地域で淡水資源は豊富で、海水を淡水化する技術が進んでいます。「海水淡水化」で検索すると技術の詳細を知ることができます。

★バイオマスやバイオガスの原料となる基準は何なのでしょうか？ バイオマスとバイオガスの違いは何なのでしょうか？
 ◯ バイオガスは、下水汚泥、食品廃棄物、畜産廃棄物などのバイオマスが発酵されて生成します。つまりバイオガスは特定の種類のバイオマスという原料から得られます。バイオガスの種類は様々ですが、食品と厳格なエネルギーに由来し、廃棄物由来の資源です。実際には、紙、木材、植物性食用油、上記の3種がありますが、詳しくは後期の現代社会を読み解くdで解説します。

★オープンキャンパスの試飲したエコカフェのことですが、生ゴミからバイオガス発電に利用することは実際可能かどうか？ コストやゴミの量を考えたら現実的には大変そうだと思います。(茶葉や食べ残し、紙、段ボールなど一つの店舗で出るゴミの量に対してどのくらい発電できるのかなど) ◯ お見せしたエコカフェのカフェはエコカフェ・メタンというもので東北大学の多田千佳先生が開発されたもので、オープンキャンパスで試飲したのも同様ですが、どちらも発電はまだ検討していません。生ゴミから発電して得られたメタンを「熱利用」することを想定しています。現在の天然ガス火力発電のように、メタンを燃焼させて発電することも可能ですが、発電効率も低いです。実際には発電しながら排熱利用するコジェネレーションになるかと思っています。

★生ゴミとお茶を交換するカフェに行きたい！ ◯ 東北大学の多田千佳先生が宮城県鳴子温泉で運営しているエコカフェ・メタンです。私も一度行って多田先生とお話ししましたが、その内、音野ゼミで行けるといってくださいます。このカフェは生ゴミを発酵させてメタン(都市ガスや天然ガスとの成分)を作り、それを都市ガスと同様に湯を沸かすために使っています。メタンに発電させる際には50℃程度の熱が必要ですが、温泉の廃湯を利用しています。そのためお湯の温度は温泉玉子を作る所や足湯場でもあります。

★実験で見た「生ゴミで発酵してその生ゴミでガスを作る」という考えはすごいなと思った。その他にも下水汚泥などを利用するのはとても良いと思った。 ◯ メタン発酵はメタン生成菌という微生物の働きによるものですが、この菌が嫌気性なので、容器の底が下水汚泥からしか取れません。そのためほとんどバイオガス装置では最初下水汚泥を入れています。私も下水汚泥を水再生センターからもらってバイオガス化実験をしてみました。デンプン系なら数時間でメタンがコホコホと生成してくるのを見て感動しました。

★色々なものがエネルギーに変わることを知って正直、今までのものはそんなに驚かなかったのですが、下水や生ゴミなどの明かかゴミとして排除されてきたものがエネルギーになるというのは画期的で素晴らしいと思いました。 ◯ その着眼点が素晴らしいです。私の本来の研究領域はエネルギーの科学技術の分野では、物質循環や資源性の観点から廃棄物資源を重視することは当然となっています。実際の実験では廃棄物そのものではなく純粋な物質の反応性から検討する場面が多いのですが。

★生ゴミでお湯を沸かすのはすごいなと思った。バイト先ではお湯の残りが増えて生ゴミになってしまいうので(半日で15〜20%の)、それもすべてバイオガスに使われていたら良いなと思いました。 ◯ そのように具体的に気がつくことが大切です。アルバイトだと変えようが無いですが、将来どこかに就職された後にも環境について意識していただくと、サステイナブルな社会に変えることができます。

図2 履修学生からの質問やコメントに対する回答例

業で回答を行っている。その一例を図2に示す。また、学生の感想から理解度を推し量り、その後の授業の難易度や説明方法を柔軟に調整して授業を進めている。このような方法は高校までに体験したことがないようで、特に初年度の学生には好評であり、どの科目においても毎回の授業で質問やコメントが多量に寄せられている。

3. 環境領域入門科目(環境科学概論)の教育実践

1) 大気圏、オーロラ、電磁波の関係

1年次前学期に設置されている環境領域の入門科目であり、当学科の必修科目の一つでもある。環境領域の基礎を学ぶために、環境社会検定(eco検定)の内容を意識して、主に地球の生い立ち、大気圏と水圏の環境、地球温暖化、オゾン層保護といった環境科学の基礎について説明している。

地球温暖化の原因とオゾン層の役割においては、それぞれ太陽光の赤外線と紫外線が深く関係するが、これらに可視光線を併せた電磁波の説明は一般的には理解されにくい。電磁波を分かりやすく説明するための教材を探索する過程でオーロラの現象に目が留まった。オーロラの現象であれば、その美しさは女子大学生の関心を引き出すことができるものと考えた。そこで大気圏の説明の後、オーロラの原理について解説し、その発光原因から始まり電磁波の種類まで紹介している。

オーロラとは、太陽から発せられた太陽風に含まれるプラズマ状態の荷電粒子が、地球の磁気圏に衝突した後、地球磁気圏内のプラズマシートに取り込まれたものが、磁場の弱い極地域の上空で地球の大気圏の最外層である熱圏の酸素原子や窒素原子中の電子を励起させることにより発光する現象¹⁾である。

大気圏は上空になるほど引力が弱まるため、空気の密度が減少し、その一部は原子化している。そのため熱圏においても、エネルギーの弱い荷電粒子ほど上空で酸素原子を励起して赤色や緑白色の可視光線を発し、エネルギーの強い荷電粒子は熱圏の下部まで侵入して窒素原子を励起して紫色の可視光線を発光させたものがオーロラとして人間が視認できる。

2) 電磁波の波長、周波数、エネルギー

人間の眼で視認できるオーロラは380～780nm（ナノメートル）の波長範囲である可視光線に含まれている。一方、地球温暖化の原因になる赤外線、日焼けや皮膚疾患はもとよりオゾン層の生成や光化学スモッグの原因である紫外線、医療に使用されるX線などの電磁波もまた特定の波長範囲で分類されることになっている。

一方、電磁波を数値で表す場合、一般的には波長よりも周波数の知名度が高い。周波数と波長が反比例の関係にあることや、例としてFMラジオ波の周波数について紹介している。さらに、電磁波のエネルギーが周波数に比例する関係式を用いて、赤外線や可視光線に比べてX線や紫外線の人体への危険度が高いことも説明している。

電磁波の内容はメディアや情報領域にも関係するため好評である一方、波長や周波数などに関して計算式や単位を説明すると理解度が低い学生も散見された。特にSI接頭辞（メガ： 10^6 など）についても苦手意識のコメントが寄せられたが、SI接頭辞は情報量（メガバイトなど）にも使用されることを伝えたと、納得したようであった。

電磁波の内容を取り入れたことで、赤外線、可視光線、紫外線などを系統的に説明することができ、地球温暖化やオゾン層に関する説明にスムーズに移行することができた。

3) 地球温暖化と温室効果ガス

CO₂の他にもメタン、フロンなども温室効果ガスであること、特に水蒸気も温室効果を示すことは初耳である学生が多かった。地球に照射された太陽光の中の赤外線は、一部は反射されて宇宙空間に放出されるが、残りの赤外線は大気中の温室効果ガスに吸収される。CO₂によって温暖化が促進されることは広く知られているが、その機構は一般には知られていない。赤外線が温室効果ガスに吸収されると、これらのガスの分子の原子間結合が振動して熱に変わることを解説した。

地球温暖化の進行に伴い、海面上昇による島しょの国々や港湾施設の水没、砂浜の消失のみならず、気温上昇による集中豪雨や台風が多発、農作物の植生の変化に伴う食料減少、マラリア等の伝染病の拡大、真夏

日の増加による電力消費量の増加などの悪影響が予測されている^{2),3)}。これらの広範囲にまで地球温暖化が影響を及ぼすことまでは知らない学生が多く、温暖化防止に対する意識が変わったとの声も多く届けられた。

「CO₂排出量はどのように計るのですか？」という基礎的かつ根本的な質問も寄せられた。温室効果ガスとしてCO₂が最も排出量が多いものの、単位濃度当りの温室効果を示す指標である温室効果係数はCO₂よりも他の温室効果ガスが高い⁴⁾ ことなどと併せて回答した。一方、産業革命以前に存在していた温室効果ガスによって地球が-19℃から14℃に33℃も温暖化されていることもあまり知られていなかった。しかしながら周知のように、人為的な化石燃料の急激な使用により大気中のCO₂濃度が増加して現在の地球温暖化を招いていることはIPCCによる報告書から明らかである。

地球温暖化などの気候変動を防ぐために1992年のリオデジャネイロにおける地球サミットにて気候変動枠組条約が締結され、1995年から気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催されている。その3回目の会議に当たる1997年のCOP3で京都議定書が締結されたことは学生も知っているが、京都メカニズムの仕組みについては理解されていないため、その内容について説明した。その結果、京都メカニズムの中のクリーン開発メカニズム（先進国が途上国に温暖化対策事業を実施し、それによる排出削減分の一部を先進国の削減分に利用）には賛成意見が多かったものの、排出量取引のように貨幣で解決することには否定的意見が見られた。

4) オゾン、紫外線、フロンの関係

地球の誕生時は火星や金星と同様に大気の主成分はCO₂であったと考えられている。しかし地球では32～27億年前にシアノバクテリアが誕生し、原始植物に進化しながら、光合成により大気中のCO₂を消費し酸素が増加し始めた。その後、成層圏の酸素が太陽光の紫外線により反応してオゾン層が形成された。オゾン層の形成により、太陽光の中でもエネルギーの強い紫外線であるUV-CやUV-Bの大部分が地表に届かなくなり、陸上植物の繁茂や、動物の陸上進出が盛んになった。このように、金星や火星と異なり、地球の大

気に酸素やオゾン層が形成されたことで、生命が誕生し繁栄した経緯を初めて理解できたという学生が多く確認された。

一方、フロンによってオゾン層が破壊されていることは学生も知っているが、上記のオゾンの生成や、フロンによるオゾン層の破壊に太陽光の紫外線が関与していることに驚きの声を聞くことができた。オゾンホールが発見されたことにより、1985年のウィーン条約によりオゾン層保護のための国際的な対策の枠組みが定められ、1987年のモントリオール議定書によりフロンガスや代替フロンガスの全廃スケジュールが採択された。これらの対策の結果、今世紀後半にはオゾン層の回復が推定されていることは知らない学生が多くを占めた。

紫外線に関しては「学んで実践！ 太陽紫外線と上手につきあう方法」⁵⁾の内容に基づき説明した所、学生から高い関心が寄せられた。特に、日焼け止めのサンスクリーン剤のPA (Protection Grade of UV-A)、SPF (Sun Protection Factor) の指標について、前者はUV-Aによる皮膚の老化、後者はUV-Bによる炎症を防ぐ程度を示す指標であると説明したが、「具体的にサンスクリーン剤の効果をj知ることができて良かった」などの意見が寄せられた。このようにサンスクリーン剤を通して紫外線の種類と影響について学生の理解が深まったものと考えられる。

その他にも、天候、季節、時間帯による紫外線の強弱や、紫外線による肌への影響に関する質問が多く寄せられたが、上記の書籍⁵⁾を基に回答することができ、紫外線に対する学生の理解が進んだものと考えられる。

5) 光化学スモッグ、光化学オキシダント

光化学スモッグの原因物質である光化学オキシダントは、自動車や工場等において石油、石炭製品などの化石燃料の燃焼の際に大気中に排出されたNOx(窒素酸化物)が炭化水素の共存下で太陽の紫外線を受けて光化学反応を引き起こすことによって生成する。この光化学オキシダントのみが発生しても、眼、喉、皮膚に刺激症状を引き起こすが、大気中のばいじんなどと結合すると光化学スモッグとなり、視界不良なども引き起こす。

我が国では、大気汚染防止法や自動車NOx・PM法

などの排出ガス規制の制定により、光化学スモッグ注意報は1973年のピークを境に減少していたが、近年では大陸から越境移動してきた汚染物質が原因と推定される光化学オキシダントの高濃度事例が発生している。

履修学生は光化学スモッグという名称や予防方法については知っていたが、その成因をこの科目で初めて知ったという声が多く見られた。

オゾンが主要な光化学オキシダントであるが、前述のオゾン層が成層圏において、生物に有害な紫外線を地表に届かない効果を示すのに対して、地表で生成すると人体に悪影響を及ぼす。これらのことも履修学生には初耳であったようで、この科目を通して、オゾンと紫外線の密接な関係が理解されたものと言える。

6) 地球環境の様々な問題、エネルギーの問題との関わり

昨年度から「地球教室 基礎編」⁶⁾の冊子を教材としてご恵与いただき、地球環境の様々な問題を分かりやすく伝えることが可能となった。その中にはエネルギー問題についても記載されているため、後学期のエネルギー入門科目との関係を明示できた。

この環境科学概論は必修科目であるため、環境領域には関心のなかった学生も履修せざるを得ないが、できるだけ多くのグラフを引用した資料を配布したり、写真の多い教材を使用していることで、学生の理解度が高まっているとの感想が頻繁に見受けられた。特に、化学や物理を苦手とする女子大学生に対して自然科学の理論や知識を伝えるためには、写真やグラフを多く紹介しながら授業を進めると効果的であることが判明した。

4. 自主的な学びを目的とした課題設定

1) 授業内容をまとめて文章にする課題

当学科のエネルギー・環境領域の科目では、毎回の授業の内容を復習し、文章にして書く課題を設定している。この課題は2. で記したポイント記載と重なる内容ではあるが、こちらの課題では文字数を400字以上に設定しているため、授業内容全体を振り返って復習する必要がある。この課題を行うことによって履修学生からは「文章を書く力が自然に身に付いた」「復習で分からなかったことを改めて自分で調べる習慣がついた」などの意見が寄せられている。

実践女子大学 日野キャンパス カントウタンポポプロジェクト!

実践女子大学の日野キャンパスのグラウンドは日野市最大のカントウタンポポの群生地です。しかし、グラウンド整備の際に激減してしまいましたが、2016年度から現代生活学の学生によりカントウタンポポの生育を始めました。

現代生活学の「環境マネジメント論」を担当する吉塚先生からカントウタンポポの種子や育苗を受け、3期前段で生育しています。

Q. カントウタンポポって?
A. 関東地域で広く在来種の高多年草です。しかし、外来種のセイヨウタンポポの勢いに押されてしまい、現在では希少種になっています。

Q. なぜセイヨウタンポポの勢いが強いのか?
A. セイヨウタンポポは現在は日本各地で繁茂していますが、ヨーロッパ(原産)で明治維新以降、日本に入ってきました。外来生物法で要注意外来生物に指定され、日本の侵略的外来種ワースト100にもなっています。在来種のようにポポと異なり、受粉を伴わない無為生殖により増加しやすく、夏から秋に開花することが主な理由です。(カントウタンポポの花期は3～6月)



日野キャンパスグラウンドのカントウタンポポ



現代生活学の学生が学芸員と一緒に...

エコキャンパスマップ編集後記 現代生活学の学生から「私たちがつくりました!」



現代生活学1年生「フィールドリサーチ」新井運記さん、打橋実菜さん、佐藤愛結さん、鈴木千尋さん(五十音順)

現代生活学の様々なエコなことを「日野キャンパスの様々なエコなことを知ることができました。もっと深く勉強したいです!」



現代生活学2年生「プロジェクト演習」小林優真さん

「日野キャンパスの魅力を再発見できました。上の写真Idecoのポーズです(笑)」
 庄司実菜さん
 「自然いっぱいの日野キャンパスの魅力がたくさん詰まったマップになりました」
 松村真由美さん
 「制作とても楽しかったです。日野キャンパスがもっと好きになりました!」

あなたも現代生活学でエコキャンパスマップを作ってみませんか!
実践女子大学 生活科学部 現代生活学
 ~環境、自立、メディア~
<http://www.jissen.ac.jp/learning/hles/gendaiseikatsu/index.html>



実践女子大学

日野キャンパス エコキャンパスマップ

ECO Campus Map (Hino Campus) JISSEN Women's University



現代生活学の学生諸君が実践女子大学の日野キャンパスにある様々なエコを見つけ出し、キャンパスマップにまとめました! ぜひ、皆さんもキャンパスを歩いて実際に目にしてみてください!

実践女子大学 生活科学部 現代生活学
 ~環境、自立、メディア~
 Department of Studies on Lifestyle Management



現代生活学の学生によるエコキャンパスマップの作成

現代生活学は、「今後のビジネスや社会に必要な三分野」、すなわち、環境・エネルギー・地域自立社会、メディアを柱としたカリキュラムを組んでいます。また、プロジェクト型の学習を取り入れているのが特徴です。

しかしながら、地域自立社会やメディア領域は高校の勉強の延長として比較的容易に取り組みのめに対して、理料的養育も必要とする環境科学・エネルギー領域にはハードルが高いと感じる学生が多いのが実情です。そのような意欲を伸ばし、本来は面白くてためになる環境科学・エネルギー領域に関心を持てるような教材や教育方法を常に探求してまいります。

2016年度に1年生の「フィールドリサーチ」、2年生の「プロジェクト演習」という科目で「エコキャンパスマップ」を作ってもらい、その声を掛けました。そこで取り組んだ学生諸君の調査結果をまとめて編集したのが、このエコキャンパスマップです。

科学的に環境報告書の発行を目標としつつ、現代生活学の学生諸君には、身近な環境配慮の仕組みに興味を持っていただき、最終的にはグリーンエネルギー・キャンパスの企画提案や実践まで目指してほしいと考えています。

皆さんも、現代生活学で環境科学やエネルギーについて存分に学んだり、実践してみませんか。

現代生活学 専任教員
 環境科学・エネルギー研究室
 菅野 元行 Motoyuki Sugano, Dr.



現代生活学の研究室が暮らす建屋

第3館 地中熱利用・ソーラーチムニー

第3館は2016年2月に竣工しました。環境を柱とする現代生活学の4研究室や教室が広がることもあり、築地に配慮した建築設計です。

地中熱利用
 地下10m以深は一年中一定の温度(約15℃)を保っているため、地下チムニーを掘削し、吸排気口からいったん空気は取り出され、冬には暖められます。第3館の母体設備は深さ2mです。全長が40mもあり、第3館の空調補助として利用されています。

ソーラーチムニー(塵埃集積)
 塵埃は上昇すると1階前の力を利用します。塵埃の時期に教室の窓を空けて第3館内のスイッチを入れると、塵埃が暖気層を通じて屋上から排出され、外気の浄化を取り入れる仕組みです。

富士山
 日野市は東京都の西部に位置するため、天気の良い日には富士山が見えます。なんだか得した気分!

第4館前庭の桜
 日野キャンパスができる前からのこの位置にあった桜の木です。入学式や卒業式は体育館で行いますが、入学も卒業もこの桜の木の下を通ります! 実践の学生を暖かく迎えます。

第3館 1階316室 現代生活学 環境科学・エネルギー研究室

316室外観
 研究室内の様子も良く見え、環境・エネルギー領域の学外展示や講義後の勉強会なども開かれています。私たちも授業中に勉強を促されています。

ガソリン・バイオ燃料装置(左)
 ガソリンの成分を測定できます。バイオガス製造実験でも使っています。

液体ロケット燃料装置(右)
 液体中の有機化合物の量を測定できます。

バイオガス発酵実験装置
 リサイクルエネルギーシステム(Recycled Energy Cell Project)で授業中、メタン生成量により糖質、タンパク、油脂がメタンに変化し、気体燃料として使用できます。

クラブハウスのモウツク
 日野キャンパスに自生していたモウツクをそのままだでクラブハウスをそのままだでクラブハウスの後に建てます。夏のクラブ活動の後には、モウツクが効果を発揮してくれます。とても高いので、一階から二階からよく眺めることができます。

クラブハウス
 体育館

第4館
第3館
第1館
桜ホール
燃広場
事務センター
正門
管備定

燃広場の透水性舗装
 燃広場には透水性のブロックが敷かれています。ブロック間には隙間もあるため、雨が降っても燃広場には水溜りができます。地下に浸透し地下水層に溜まっています。私たちも足元が濡れずに安心して歩けます。

トゥリーワーク
 樹木の根元には木片を敷き、木の根を傷めたいけなく、地下に雨水を浸透させ、ある程度の湿度を保つことができます。

グラウンド
 とても広く、春にはカントウタンポポの花がはいはいになります。部活動や体育で利用するだけでなく、天気の良い日はお弁当を食べること。

グラウンド横 西門への並木道
 春は桜の花で新入生を迎え、夏は青々とした緑に花を咲かせ、秋はイチョウの落ちる高木を心奪われます。 実業の発展も期待スポットです!

図書館の自然採光システム
 図書館の天井を天井張しているため、書籍を傷める紫外線が直接当たらないように工夫されている最新の建築デザイン。一方、自然光は取り入れることができ、照明電力の節約につながるだけでなく、利用者の心をより豊かにしています。私たちも落ちる高木を眺めながら読書や学習ができる人気のスポットです!

ツバメの巣(本館前の留廊)
 毎年5～9月に、本館前の留廊にはツバメが巣をつくりつづめます。女子大学特有のやさしい環境の中、巣の材料や、セメタの餌を取ることでさまざまな自然現象を観察することができます。日野キャンパスの自然の一つです。

正門横管備定 ソーラーパネル・風力発電機・蓄電池

風力発電機
 風で風車回転し、その回転力を発電機で電気に変えています。登校時に勢いよく風車が回っている、今日もがんばらおう、という気になります(笑)。

ソーラーパネル
 設置のリンを含む型半導体と、微量のホウ素を含むp型半導体が接合されています。太陽光が当たると、リンの自由電子が移動して電流を生じます。このように電子が移動すると電圧が発生します。

蓄電池
 ソーラーパネルや風力発電機によって作り出された電気を一時的に蓄えます。このように発電された電気を蓄電池のLED照明として利用されています。

図3 エコキャンパスマップ



図4 カントウタンポポの種蒔き（2016年10月）



図5 カントウタンポポの開花（2017年4月）

2) エネルギー・環境領域の新聞記事調査

この課題は、授業内容以外にも学びたい学生の学習機会を設定したものである。エネルギー・環境領域はその技術面の発展のみならず、政策やビジネスにも関

わりが多く、新聞に掲載されている記事が極めて多い。これらの新聞記事は「現在の」エネルギー・環境領域を実感することができる。履修学生にはエネルギー・環境領域の記事を新聞に見つけることから始めて、その記事の概要と、その記事に対する感想をそれぞれ200字以上で書く課題を任意で課している。

5. 演習入門科目における取り組み

1) エコキャンスマップの作成

1年次「フィールドリサーチ」と2年次「プロジェクト演習a」の履修生の内、希望する学生がエコキャンスマップの作成を行った。その成果を取りまとめたものを印刷し、受験生に配布している。詳細を図3に示す。日野キャンパスの環境配慮型校舎や自然環境を主に紹介しているが、再生可能エネルギーや環境測定機器に関わる事項については著者が書き加えたものである。今後は本学の環境報告書の作成指導や、100%自然エネルギーキャンパスの実現可能性について取り組めるよう履修学生を指導したいと考えている。

2) カントウタンポポの育成

当学科が設置されている日野キャンパスは東京都西部の多摩地域に位置し、そのグラウンドは、希少種であるカントウタンポポの群生地であった。しかしながら、グラウンド整備によりその生息数が激減したため、当学科の学生による生育を行っている。実際に土に触れて、水をやり、芽生えを目にすることで学生の自然に対する親しみやすさの促進を企図している。具体的には2016年10月に当学科1年生とともにカントウタンポポの種子を蒔き、2017年4月には日野キャンパス内の桜とともに満開の時期を迎えることができた。これらの様子を図4、5に示す。開花したカントウタンポポは現在、グラウンドの一部に移植している。

6. まとめ

実践女子大学生活科学部現代生活学科は、環境、自立、メディアを柱としたカリキュラムで構成されているものの、メディアや社会学に関心が高く、化学や物理が苦手な入学生が多い。そのような入学生に対して1年生前期の必修科目として環境科学概論が設置されており、当学科で学ぶエネルギー・環境領域の科目の入門的内容、並びにエネルギー・環境領域の学びに関

心を向けるための授業内容が求められている。

特に、女子大学生が関心を持ちやすく生活に関わりの深い内容や教材を用いて授業を進めている。一例として、オーロラの現れる理由から可視光線、赤外線、紫外線について説明し、赤外線が地球温暖化、紫外線がオゾンの形成や分解に関わることが理解できるように説明している。また、化学や物理を苦手とする女子大学生に対してエネルギー・環境領域の理解を促進するためには、写真やグラフの多い教材ほど効果的であることが判明した。1、2年次に設置されているエネルギー・環境領域の演習入門科目においては、エコキャンパスマップの作成や、カントウタンポポの育成を通して、エネルギー・環境領域に関心が深まるような内容を進めており、履修学生の学習に対する積極性を促進することができた。

謝辞

エコキャンパスマップの作成に当たり、日野キャンパス内の自然・生物領域に関わる事項については、本学非常勤講師の君塚芳輝先生にご指導いただいた。カントウタンポポの育成に関するアドバイスも賜り厚く御礼申し上げます。また、「地球教室 基礎編」を無償でご恵与いただきました、株式会社朝日新聞社に感謝いたします。

参考文献

- 1) 例えば、佐藤夏雄、藤井良一：オーロラの南北半球比較観測研究、電気学会誌、124(2)、89-91 (2004)
- 2) 西岡秀三：もっとよく知ろう！地球温暖化ってなに？ 第3巻 温暖化が進めばどうなる？、新日本出版社、14-27 (2009)
- 3) 環境省、みずほ情報総研、国立環境研究所：STOP THE 温暖化 (2017)
- 4) 奥山康子：CO₂のきほん一排出量はどのように測るのか？、誠文堂新光社、16-25、80-81 (2010)
- 5) 佐々木政子、竹下 秀、国立環境研究所地球環境研究センター：学んで実践！ 太陽紫外線と上手につきあう方法、丸善出版、32-44、66-80 (2015)
- 6) 藤倉まなみ：地球教室 基礎編、朝日新聞環境教育プロジェクト (2017)