

家庭科における環境教育の可能性に関する試行

生活文化デザイン学科 林 基哉、安部 新一、大久保 尚子、松村 光太郎

1. 背景・目的

地球温暖化対策が急務となる中、産業部門の炭酸ガス排出抑制に反して、以前増加している民生部門が大きな課題となっている。民生部門の住生活に関する対策が重要で、その基礎として、小学・中学・高校での環境教育、大学におけるエコキャンパスなどによる、国民の意識改革がより必要となっている。これまでに、建築学会や自治体などで、住環境教育重視への取り組みが行われており、本学においては、エコキャンパスのための建築の省エネ改修などの環境対策が行われ、それをテーマとした卒業研究が行われてきた。また、これらの成果を、生活環境科学研究所と住まいと環境東北フォーラム共催のシンポジウム「大学建築の省エネ改修と環境教育で育むエコキャンパスの可能性」にて紹介した。その中で、中高家庭科、小学校、一般人を対象にした住環境と省エネに関する実験を交えた体験型の教育啓発方法の紹介がなされた。本教育推進研究の最終目標は、生活文化デザイン学科の学生に、環境教育の体験的な実践を、中高生や一般人を対象に行わせることで、よりわかりやすい効果的な環境教育の方法を模索し、その活動を家庭科教員の役割を広げることにつながる。この研究は、「地域や季節、教室環境によって結果が左右される、住環境や省エネ性に関する実験の特質を生かしながら教育を進める即興性を、いかに効果的にまとめるか」という点に特色があり、その知見の蓄積は、地域特有の独創性につながる。

2. 実施内容

研究計画は、以下の通りである。

[模型を使った住環境と省エネに関する実験法

の検討]

模型を使った住環境教育の経験者：宮城教育大学菅原正則洵教授・建築家北瀬幹哉氏を招いて、模型の作成方法、実験方法など検討するワークショップ（学生を含む）を行う。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の試行]

本学学生及び大学院生（生活文化デザイン学科の学生等）に対して、住環境・省エネ教育の試行を行う。試行に対する評価、改善検討を行うワークショップを行う。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の検討]

現職家庭科教員等を招いて、住環境・省エネ教育の試行を行い、実現の可能性について検討するワークショップを行う。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の実践・評価]

本学学生や一般人を対象に、本学学生及び大学院生が模型を使った体験的な住環境・省エネの授業を行い、その効果を検証する。

[家庭科教員養成教育での活用の検討] 本研究の進行と平行して、学科内で検討を行う。

代表者は、全体の進行を調整推進する。参加者の選定や依頼などを行う。実験方法の基本的構造を示し、学生の模型作成から実験までの準備を指導する。分担者1、分担者2は、参加者の選定、依頼を補佐する。また、学生の参集やスケジュールの管理を行う。分担者3は、実験準備を補佐して、模型材料の選定、調達、組み立て方法を考案し、指導する。

3. 結果及び考察

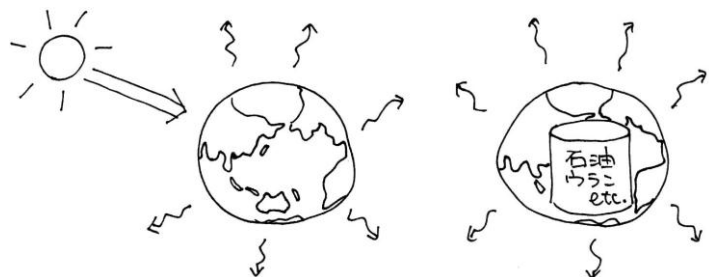
[模型を使った住環境と省エネに関する実験法の検討]

第一回ワークショップ（2010年10月27日）において、宮城教育大学菅原正則教授より、「家

庭科における住環境教育の可能性（宮城教育大学 菅原正則）・環境教育の目指すもの」と題した講義をしていただいた。以下に概要を示す。

表1 環境問題に関する歴史的な重要事項2) /菅原正則氏より

1962年	レイチェル・カールソン、“沈黙の春”
1972年	ローマクラブ、“成長の限界”
1973年	“石油禁輸” → エネルギー危機
1977年	地球の友（ロビンスほか），“ソフトエネルギーパス”
1987年	オゾン層破壊物質に関するモントリオール議定書 ブルトラント委員会、“我ら共有の未来”、“持続可能な開発”の概念
1990年	建築物の総合環境評価ツール BREEAM (the Building Research Establishment Environmental Assessment Method, BRE)
1992年	アジェンダ21、国連リオデジャネイロ地球サミットから
1995年	ワイツゼッカーほか、“ファクター4”
1997年	地球温暖化防止に関する京都議定書
1999年	ホーケンとロビンス、“自然資本の経済”



A. 太陽からエネルギーを受け B. 地球の有限な資源を使用
利用後宇宙空間へ → 持続可能 → いつかは破綻する

図1 エネルギーの流れと持続可能性/菅原正則氏より

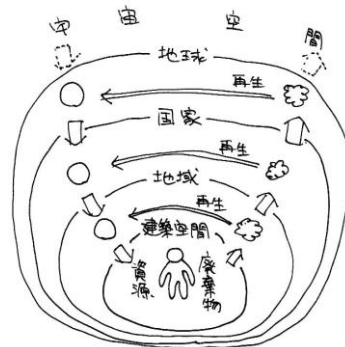


図2 環境のスケールと資源－廃棄物の流れ/菅原正則氏より

—地球環境と私たちの生活—（菅原正則氏より）：環境教育で取り上げる題材は、自然、エネルギー、生活、地球など多様である。誤解を恐れずひとことでは、いずれにおいても共通して目指しているのは、「環境の成り立ちを正しく理解することによって人間社会を持続可能に導くこと」に帰着すると考えられる。この「持続可能（サステナブル）」という言葉は、1980年代初頭に米国のレスター・ブラウンらがこれからの社会の向かうべき姿として使い始めた用語である¹⁾。その後、1992年のアジェンダ21を通じて全世界へ急速に普及した（下表参照）ので、耳にしたことがあるかと思われる。

では、「人間社会が持続可能」であるためにどうすればよいか。第1には、エネルギー源として、化石燃料など有限なものに依存しないことである。—270℃の宇宙空間の中で、地球は地表面付近平均気温を15℃に維持し豊かな気候を各地に形成しているが、それは人類が現在使用するエネルギーの1～1.5万倍にも及ぶ莫大な太陽光の働きによる（図1）。私たちの生活システムを、太陽エネルギーが地球に到達し宇宙空間に放出されるまでの流れの中に作ること（太陽光由来のエネルギー利用）が持続可能につながる。第2には、淀みない物質循環をさせることである。人体も建物もその内外を物質が行き



写真1 講義：環境教育の目指すもの



写真2 講義：箱模型熱実験による環境教育



写真3 ペットボトルを用いた授業のデモ



写真4 生徒役学生の実験参加

交う開放系をなしているが、地球は閉鎖系であり物質はその中に留まる。そのため、炭素や水をはじめ人間社会を支える各種資源は、廃棄と同時に適切なスケール（領域）において再生処理されなければならない（図2）。

環境はそのスケールごとに入れ子構造になっている。人間活動を維持するために、外側のスケールから資源を取り込み、一方で廃棄物を追いやる必要があるが、地球環境より外側のスケール（宇宙空間）に対しては現代の科学技術に

以上のように、地球環境などの大きな環境への関心と共に、身近な住環境への関心と配慮が重要であり、それを踏まえた住環境教育が必要であることが伝えられた。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の試行] (写真1~4)

第一回ワークショップ（2010年10月27日）において、建築家北瀬幹哉氏に、ペットボトルを用いた住宅の室内環境に関する実験法と体験型の実験による、住環境及び環境教育の実践方法のデモンストレーションを行っていただいた。参加者は、前出の講師2名と本学教員と学生12名である。学生が生徒役となり、実験に参加しながら教育法の習得を試みた。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の検討]

において物質の流れをつくることはできない。エネルギーを用いて適宜、廃棄物を資源に再生しないと、将来に負の財産を残すことになる。

文献

- 1) 日本建築学会編：シリーズ地球環境建築 入門編 地球環境建築のすすめ：彰国社、2002. 8
- 2) JSBC（日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム）編：CASBEE 入門：日経BP 社、2004. 10

第一回ワークショップの経験を元に、学生が教育法の実践のための検討を行った。ペットボトルを用いた実験の準備と合わせて、住宅の縮尺模型を用いたより精度の高い実験を行い、その結果を元に、住環境設計とその効果に関するスタディーを行った。環境設計の手法は、断熱や日除け、窓の方位、熱容量とし、その効果に関する検討をおこなった。この検討は、建築環境学研究室を中心としたゼミ活動としておこなった。

また、上記の縮尺模型による実験は、生活文化デザイン学科専門科目「住居環境学実験」の課題を基本としてその内容を拡張する形で実施した。

[模型を使った住環境・省エネに関する教育法の実践・評価] (写真 5~8)

第2回ワークショップ(2010年12月22日)において、前出の2講師を招いて、家庭科教員としての授業の形で、学生が実験準備及び授業を実施した。生徒役は学生が行った。環境設計の手法と、内部の温度上昇程度から、手法の効果を実感させるものであるが、想定どおりの測定結果となり実験法としては基本的に成功した。生徒役の参加者も興味深く積極的に実験や結果の分析に参加していた。実験の成



写真5 学生による模擬授業 (L101 教室)

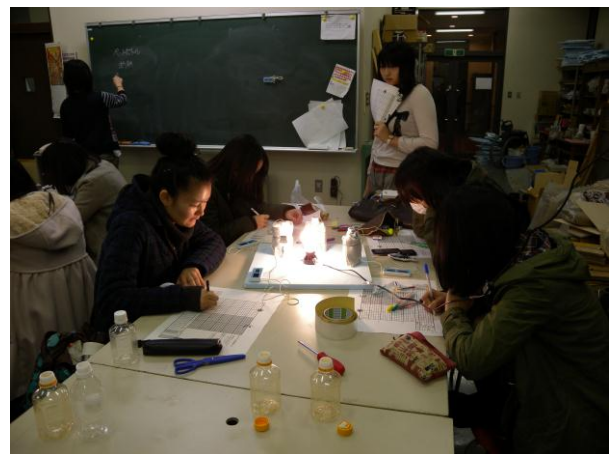


写真6 実験の状況 (温度を専用用紙に記入)



写真7 ペットボトルを用いた住宅モデル

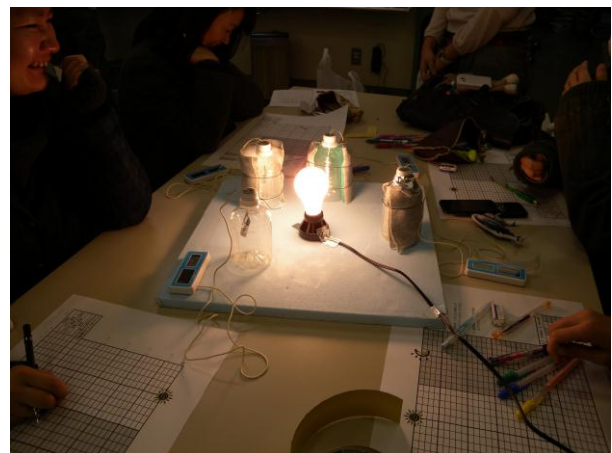


写真8 ペットボトルを用いた住宅モデル

功は、冬期で室温が低い環境での実験であったことが大きな要因であった。写真 7 は左から、フェルト断熱、外部日除け幕、すだれ、断熱材、電球は太陽の代わりである。写真 8 は左から、手法なし、フェルト+綿の断熱、粘土の熱容量、断熱+カーテン、電球は太陽の代わりである。

模擬授業後の検討会では、結果の要因を十分に理解させるには、教師のより深い現象理解が必要であることが指摘された。また、実験装置のペットボトルの形状をより実際の住宅に近いもの（四角い形状のもの）にしたり、断熱材の代わりに用いたフェルトの色を暖色にして、「断熱」及び「保温」のイメージに近づけたり、温度計をデジタルではなく棒温度計にして、温度上昇がそのまま液の上昇としてみることができるようにするなど、目に見えない熱環境のイメージづくりへの配慮も指摘された。

【家庭科教員養成教育での活用の検討（学科内）】

本年度の研究では、家庭科教員のための授業での環境教育の採用の可能性が確認された。今後は、現職の家庭科教員との共同研究に向けた取り組みを行う必要があると考えた。

本取り組みによって、教員、学生の住環境・省エネ教育の方法に関する知見が得られ、また、外部参加者の意見を聞くことで、住環境・省エネ教育の方法に関する客観的な評価を行うことができた。学内での試行では、参加学生が住環境・省エネ教育の実践に対する評価を行い、学生による学生等に対する試行では、参加者からの意見・評価が得られた。これらの評価を総合的に分析して、住環境・省エネ教育の方法に関する知見を得ることができた。

しかし、現職の家庭科教員との情報交換が今後必要であり、最終的には、家庭科教員の社会的役割の向上やその必要性の訴求の一助とするため、本研究を継続したいと考えている。

4. 参考文献、資料等

2010.10.27

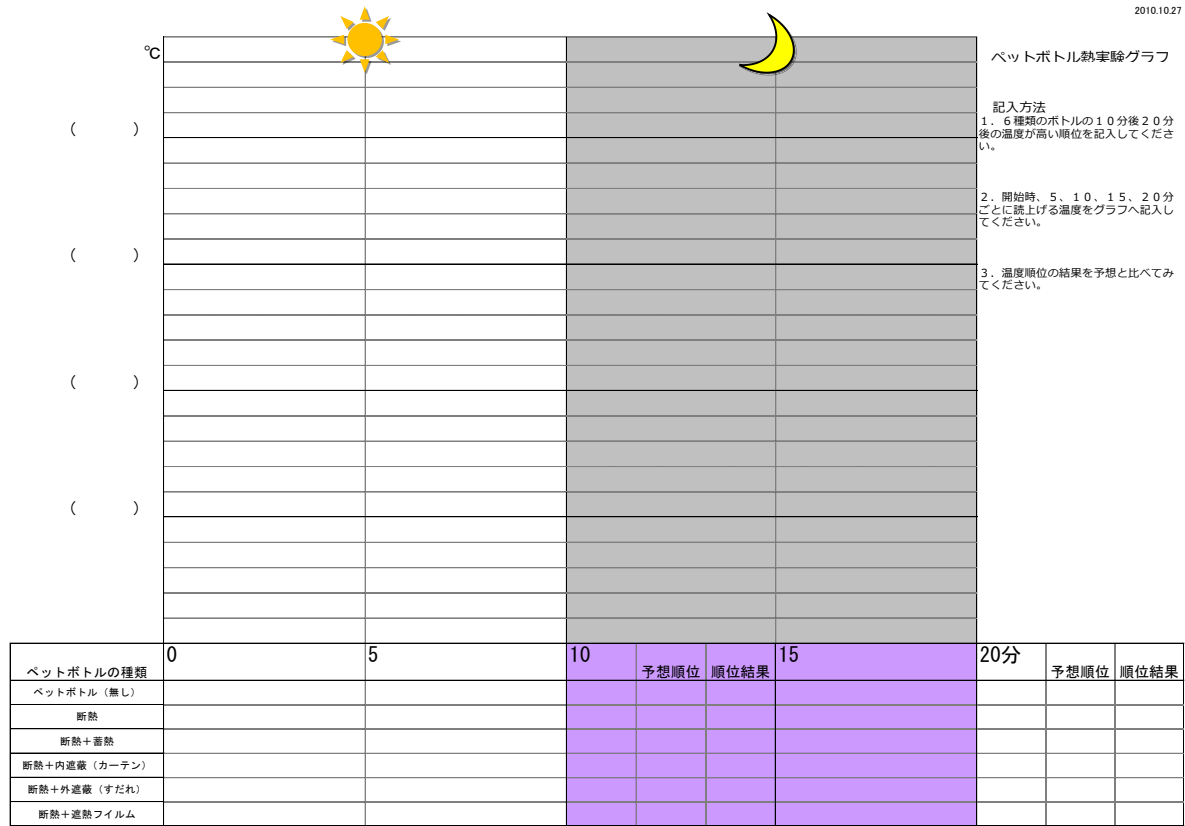


図3 温度測定結果の記入用紙(北瀬幹哉氏より)

資料1 参加者用のアンケート(北瀬幹哉氏より)

エコキャンパス 熱実験アンケート (複数回答可)

1. ペットボトルの温度予測順位は正解しましたか？
 ①正解した ②正解しなかった
2. ペットボトル実験により、熱のふるまい(断熱・蓄熱・日射遮蔽等)は理解できましたか？
 ①理解できた ②理解できなかった ③実験しなくても理解していた
3. 今回の実験を通して、熱環境と住いづくりや教育・生活への「つながり」が実感できましたか？
 ①実感できた ②実感できなかった ③普段から実感し実践していることだった
4. 住い手やつくり手など関係者へ断熱・蓄熱・日射遮蔽などについて説明しやすくなりましたか？
 ①説明し易くなった ②説明しにくい ③わからない
5. 今後の教育や設計・施工で活用できる内容がありましたか？
 ①あった(内容:) ②なかった ③分からなかった
6. ご意見・ご感想をお願いいたします。

5. 背景・目的

地球温暖化対策が急務となる中、産業部門の炭酸ガス排出抑制に反して以前増加している民生部門の対策が大きな課題となっている。民生部門の住生活に関する対策が重要で、その基礎として、小学・中学・高校での環境教育、大学におけるエコキャンパスなどによる、国民の意識改革が求められている。これまでに建築学会などによって、中高家庭科、小学校、一般人を対象にした住環境と省エネに関する実験を交えた体験型の教育啓発方法の検討がなされてきた。本研究の目標は、生活文化デザイン学科学生が、環境教育の体験的な実践を、中高生や一般人を対象に行うことで、よりわかりやすい効果的な環境教育の方法を模索し、その活動を家庭科教員の社会的役割を広げることにつなげるところにある。

6. 実施内容

本研究では、模型を使った住環境と省エネに関する実験法の検討、模型を使った住環境・省エネに関する教育法の試行、模型を使った住環境・省エネに関する教育法の検討、模型を使った住環

境・省エネに関する教育法の実践・評価、家庭科教員養成教育での活用の検討を行う計画とした。

7. 結果及び考察

第1回ワークショップでは、家庭科における住環境教育の可能性（宮城教育大学 菅原正則）と環境建築（建築家北瀬幹哉氏）に関する講義と同氏によるペットボトル模型を用いた住環境教育デモンストレーションが行われた。第2回ワークショップでは、前出の2講師を招いて、家庭科教員としての授業の形で、学生が実験準備及び模擬授業を行った。検討会では、実験結果や住環境の仕組みを十分に理解させるには、教師のより深い現象理解が必要であることや、様々な実験と授業の手法、たとえば模型の色や実験の進め方など、改善の必要性が指摘された。

本研究では、住環境・省エネ教育の方法に関する知見を得ることができた。今後、現職の家庭科教員との情報交換が必要であり、最終的には、家庭科教員の社会的役割の向上やその必要性の訴求の一助とするため、本研究を継続したいと考えている。



写真1 第1回ワークショップ



写真2 第2回ワークショップ

