

報告 **環境教育を基軸にした建築教育の試み 第Ⅱ報**
—環境共生型公共建築の設計教育に関する実践報告—

原田 宙明
 日本工学院八王子専門学校 建築設計科

An Attempt on Architectural Education based on Environmental Education No.2
 - A Practical Report on Education for the Designs of Ecological Public Architecture -

Hiroaki HARADA

The Department of Architectural Design, Nippon Engineering College of Hachioji

(受理日 1997年2月19日)

1. はじめに
 —建築エコロジー教育の展開

イギリスのフリーの科学者ジェームズ・E・ラヴロックが、地球生命圏の理論—ガイア理論を発表して以来、「ガイア」は21世紀文明を考える上での重要な概念となっている。

本稿は、ガイアの時代の“住環境教育・建築教育のあり方”を「環境教育」の側面から模索する試みの二度目の実践報告であり、前回の報告「環境教育を基軸にした建築教育の試み 第Ⅰ報 —住環境をとりまく建築エコロジー教育の実践報告—」の続報である。

前回第Ⅰ報では、主として住環境に関する授業経過を報告したので、今回の第Ⅱ報では、主として公共建築に関する授業経過を報告したい。

本稿では、平成7年度の後期に、日本工学院八王子専門学校環境デザイン科3年制において、筆者が実践した授業経過を報告し、なお、平成8年度に同校に新設された「エコロジーを志向する建築設計科」のカリキュラム案についても簡単に紹介したい。

筆者が実践した授業の教育方法としての基本的枠組みは、まず、学生たちに地球環境の中で生き

ていることに気づいてもらい、地球環境や生命を大切に思う気持ちを育むため、「地球生命圏」に対する環境教育を実施する。次に、地球環境との共生を図った建築や街を造っていくための「環境共生型建築」や「エコシティ」の計画手法を具体的な設計演習を通して学んでもらうというものである。そして、授業の実践結果の分析手法としては、事例研究（ケーススタディ）を中心にして、教育課程に対する評価を試みた。

2. 環境教育とエコロジー建築
 —環境共生型木造図書館設計課題

環境教育を基軸にした建築教育の、第三段階の教育として、環境共生型建築（エコロジー建築）としての公共建築（公共図書館）の計画技術に関する教育課程を設定した。

このエコロジー建築の教育課程では、環境共生型建築の「計画理論の理解と基本設計の疑似体験」を主要な目的とした上で、さらに、自然（宇宙）と人間と生活環境の関わりあいを、「空間デザインに表現すること」を目的に加えて、「環境共生型木造図書館設計課題」の授業プログラムを設定した。

平成7年度—環境デザイン科2年次後期の「建

(問い合わせ) 〒192 東京都八王子市片倉町 1404-1 日本工学院八王子専門学校 建築設計科

築計画4」の授業において、「環境共生型木造図書館設計課題」の教育課程を実施した。

そしてこの課題では、「宮沢賢治の世界観・生命観」を、建築のデザインイメージに表現してもらうように設定した。

宮沢賢治をとりあげた理由を、以下に述べてみたい。

地球生命圏－ガイアへの深い共感が、地球市民意識の形成にとって、きわめて重要な意味をもっている。そして、宮沢賢治の世界観・生命観の中にも、地球生命圏への共感を多く見いだすことができる。したがって、宮沢賢治の世界観・生命観の表現を建築デザインの主題（コンセプト）にすることは、地球生命圏の表現にもつながり、宇宙（自然）と人間と建築の根源的な関わりあいを、自らの設計行為の中に空間のデザインとして表現することの体験にもつながる。筆者はこのことにより、学生たちに、今後の建築デザインのあり方を考える手がかりを与えられるのではないかと考えたのである。

2-1. 自然・人間・生活環境－空間デザイン研究

宮沢賢治を建築デザインのコンセプトと考える動機づけの授業の一環として、まず、「自然・人間・生活環境－空間デザイン研究」と題して、「自然界にみられる美しい形態を発見する」とこと、「自然界の形態と空間デザインの関連性について分析する」という授業を行った。

この授業の教育目的は、学生たちに、自然界の中に存在する美しさに気づいてもらいたいことと、自然界の美しい形態が、建築をはじめとする人工的な空間のデザインの中に、とりこまれている事例が数多くあることを理解してもらいたいということである。

授業は2週間かけて実施し、授業形態は、基本的には図書・資料類による調べ学習として、授業時間中には図書閲覧室の一室を自由に利用できるようにした。

1週目の授業のガイダンスの中で、自然界の美しい形態として、雪の結晶と水晶の結晶を例にあげて学生たちに簡単に紹介した。そして、これら

の結晶の基本的な形である六角形という形態が、建築デザインの中に数多くみられること一例えば、アメリカの建築家フランク・ロイド・ライトは、空間の形が正六角形を基本にして構成される建築物を数多く設計したことを話し、調べ学習の一つの方向性を提示した。

この調べ学習の成果は、「自然界にみられる美しい形態」、「自然界の美しい形態がデザインの中にとりこまれている実際の人工的空間」についてそれぞれA3版のケント紙1枚以上に、ビジュアルに（図解を中心として視覚的に分かりやすく）まとめてもらった。

授業の実践結果として、まず学生が制作した「空間デザイン研究」の作品の事例を以下に紹介する（写真1～4）。

続いて、学生制作作品を通して、自然・人間・生活環境－空間デザイン研究の実践結果を評価してみたい。

上記の事例にみられるように、自然界の美しい形態として、鉱物や雪の結晶（六角形・六角柱・四角柱、そしてこれらの複合的な形態）、巻き貝（螺旋形）、植物の葉（葉の形・葉脈の形・茎や枝に対する葉のつき方の形）、地球や星（球形）などをあげている学生が多かった。また、自然界の美しい形態が空間のデザインとしてとりこまれたものとして、六角形や螺旋形を基本形態とした建築物をあげていた学生がいた。

全般的には、自然界の形態については、比較的よく調べている学生が多かったように思われたが、自然界の形と空間デザインの関連性については、あまりよく調べられていないように思われた。この空間デザイン研究の教育評価は、環境共生型木造図書館設計課題の学生制作作品の評価を試みる次項であらためて考察することにしたいが、この授業結果だけをまとめると、自然界の美を発見してもらうという側面では、筆者が意図した教育成果が上がったが、それと空間デザインの関連性を発見してもらうという側面では、筆者が意図したようには教育成果が上がらなかったように思われる。

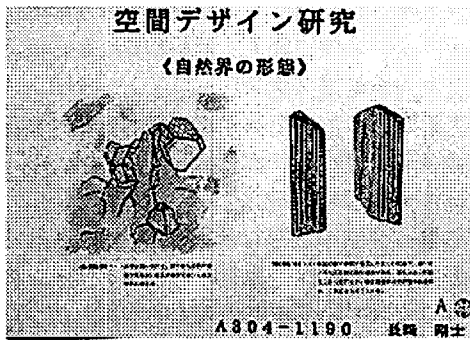


写真1 長崎剛士君作品

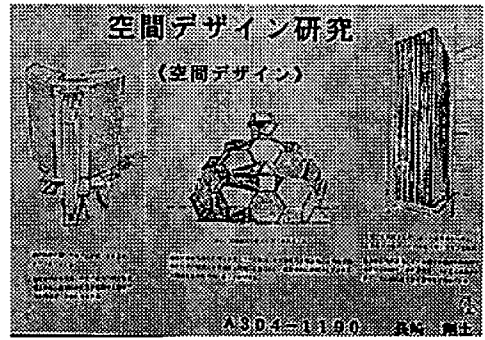


写真2 同左

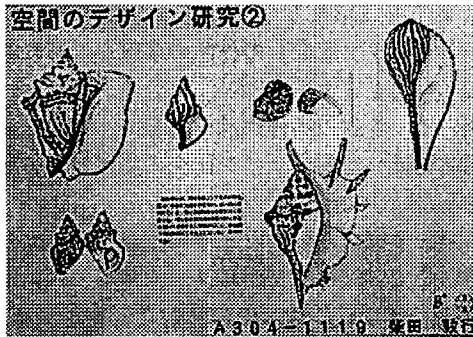


写真3 柴田敦行君作品

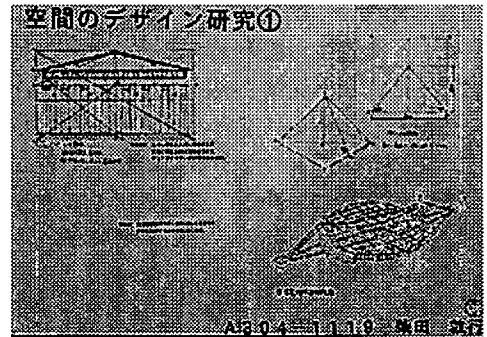


写真4 同左

2-2. 宮澤賢治をデザインの主題にした 環境共生型木造図書館設計課題

「環境共生型木造図書館設計課題」の授業を、9週にまたがって実施した。

学生に提示した、この図書館の課題概要を以下に紹介する。

「設計条件

この計画は、岩手県花巻市の中心部付近に、地域図書館を建設するものである。

計画にあたっては、地域住民が気軽に利用できるような現代的な図書館にすることと、最新の太陽光発電システムを始めとした、自然エネルギー利用システムを導入し、環境保全を図った21世紀型の環境共生型建築にすることが強く求められている。

なお、建築及び建築外部環境のデザイン、そし

てインテリアのデザイン全般に関しては、この地が宮澤賢治と彼の芸術を育んだ地であることから、賢治の世界をイメージさせる空間を創造することが望まれている。」

授業の流れ（フロー）は、木造図書館の課題説明に続いて、はじめに、宮澤賢治の世界観・生命観や地球生命圏に関する感性教育を刺激し、その後で、図書館の設計に関する個別指導を展開していくというものであった。

まず、学生たちに、宮澤賢治の世界観・生命観にふれてもらおうと、NHKビデオ『ジョバンニの銀河1983』を見てもらった。このビデオは、賢治没後50周年を記念して制作されたもので、賢治の世界を、「銀河鉄道の夜」を中心にしてビジュアルで紹介したものである。そして、このビデオ授業に続けて、賢治の「銀河鉄道の夜」の原文の一部を筆者が朗読する形で、学生たちに紹介した。

次に、宇宙と地球と人間の根源的な関わりあいや地球生命圏への共感を、心の奥深くに感じてもらおうと、立花隆企画・監修の映画『宇宙からの帰還』（ポニービデオ）を、視聴覚階段教室（240人収容・100インチビデオプロジェクター設備）で学生たちに見てもらった。

映画『宇宙からの帰還』は、宇宙飛行士たちが宇宙から地球を眺めた時に体験した世界観の変化—あまりにも美しい地球の姿を見て、地球生命圏を強烈に意識した—を、ジェミニ計画やアポロ計画の記録映像を編集しながら見事に描き出したものである。

映画のナレーションの一部を以下に引用してみたい。

—「地球周回軌道をひとまわりする宇宙飛行士たちは、眼下に広がる景観に息をのんだ。『地球は、宇宙のオアシスだ。』と宇宙を体験した飛行士たちのすべてがそう感じるという。宇宙空間から地球を見ると、それはまばゆいほどに青く美しい。その青さは、水と大気から構成される「バイオスフィア」のもつ青さだ。宇宙飛行士たちが地球の美しさをあまりにも強烈に感じるのは、その最も美しく見える部分に自分が所属する唯一の生命圏があるのだという思いが、無意識のうちに働いていたからである。」

このようなビデオ授業を中心とした感性教育の後、図書館の基本設計に関する個別指導を7週にまたがって実施した。そこでは、図書館の基本構想の設定にはじまり、配置・平面計画、断面計画などの全体計画に関する授業を進めていった。また、それと併行して、エコロジー建築の計画理論として、[省エネルギー]のための太陽光発電システムと、[エコマテリアル]としての木材及び木造建築の可能性について簡単に紹介していった。

太陽から地上に向けて放射される太陽光のエネルギー密度は、 1 m^2 あたり約 1 kW である。そして、太陽電池を用いた太陽光発電によって、 1 m^2 あたり約 100 W の電力を得ることができる。平成4年度より、公共施設（病院、庁舎、学校、公園、その他）に太陽電池を設置する場合、その設備費の3分の2を国が補助する制度「フィールド・テ

ト事業」が、通産省の外郭団体であるNEDO（通称ネド）を窓口として始められた。

本設計課題では、施設に設備される太陽光発電システムが、フィールド・テスト事業の適用を受けられるものとして設定した。この図書館の延べ面積を $2,500\text{ m}^2$ とした場合、 $1,000\text{ m}^2$ の太陽電池を設備すると、太陽電池によって供給できる電力の割合は約 16.0% と算出される。この場合、太陽光発電が、省エネルギーに対して大きく貢献することになる。

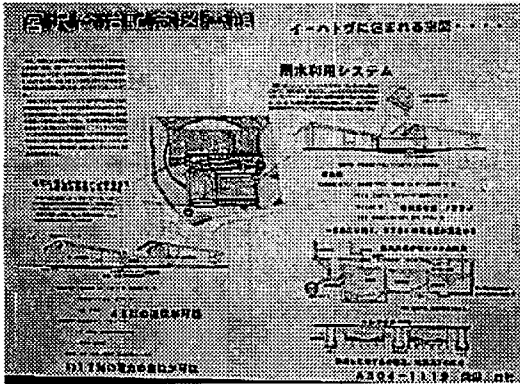
建築材料の中で、木材、それも国産木材は、最も環境負荷の小さいエコロジカルな建築材料である。建築材料としてのコンクリートや鉄が非再生型資源であるのに対して、木材は再生型の資源である。木材は、植林による再生産が可能・二酸化炭素の吸着性による地球温暖化の防止・再利用が可能・焼却が可能などと、再生型資源としての優れた性質もっている。

そして現在、エンジニアリングウッドとしての「大断面集成材」が注目されている。大断面集成材は、間伐材などの小径材を原料に使用して製作することも可能で、また、その材料強度はムク材の 1.5 倍である。大断面集成材を用いて、大ホールや体育館などの大空間をもつ建築が数多く造られている。

図書館は、閲覧室という大空間をもつ建築である。そしてこの図書館には、太陽電池を設備するための南向きの大きな勾配屋根が必要である。そこで授業では、閲覧室を、大断面集成材を使用した大空間の架構によって構成し、その屋根の上に大面積の太陽電池（ $600\text{ m}^2\sim 1,000\text{ m}^2$ ）を設備するように指導した。

このようにして、「環境共生型木造図書館」の設計課題についての授業を展開していった。

授業の実践結果として、まず学生が制作した「環境共生型木造図書館」の作品の事例を以下に紹介する（写真5～13）。



作品タイトル 「宮澤賢治記念図書館－イーハトヴに包まれる空間」

設計の特徴

- ・雨水利用システムの設備
- ・銀河のイメージを表現した外部環境の計画

写真5 柴田敦行君作品

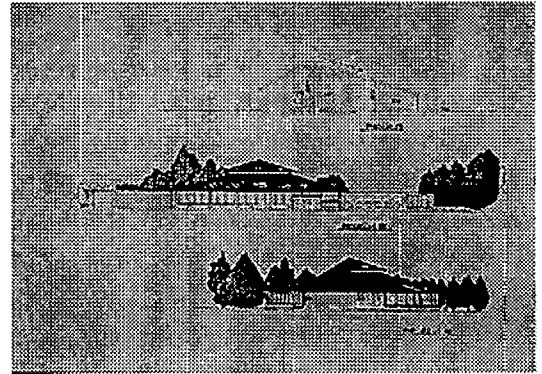
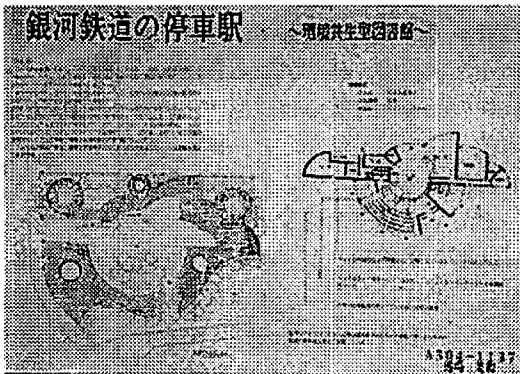


写真6 馬場美和君作品

写真7 同左

作品タイトル 「銀河鉄道の停車駅－環境共生型図書館」

- 設計の特徴
- ・銀河をイメージしたデザイン（配置・平面・立面の計画）
 - ・外部環境の緑化

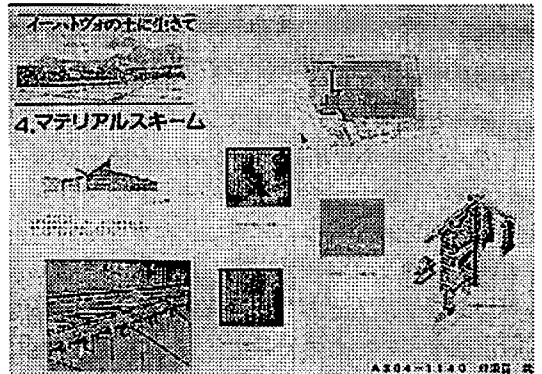
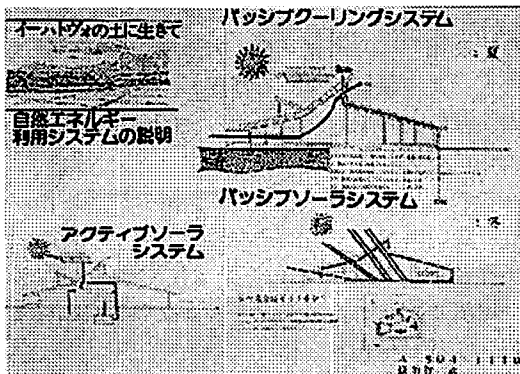


写真8 蜂須賀武君作品

写真9 同左

作品タイトル 「イーハトヴォの土に生きて」

設計の特徴

- ・パッシブ設計
 - －地下水を屋根面に流すことによる、夏期のパッシブクーリング
 - －室内に太陽熱を蓄熱する、冬期のパッシブヒーティング
- ・エコマテリアルとしての木材の、建築仕上材料への使用

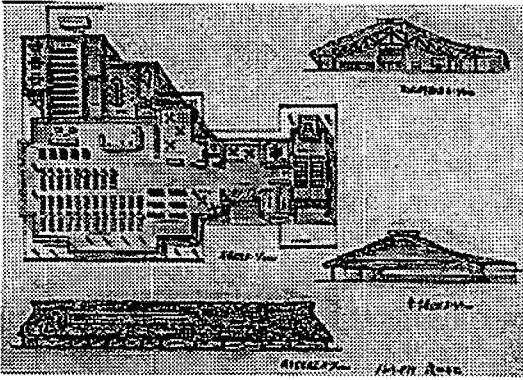


写真10 峰田英也君作品

作品タイトル「宮澤賢治記念図書館—太陽光発電システムを持つ地球にやさしい図書館」

設計の特徴

- ・緑化屋根と太陽光発電システムとの組み合わせ

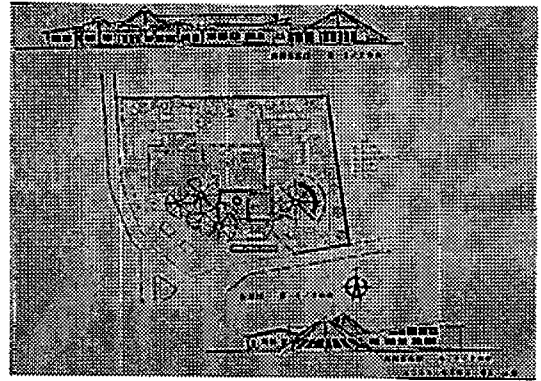


写真11 桑沢正典君作品

作品タイトル「環境共生型図書館—地球にやさしい図書館」

設計の特徴

- ・宇宙のイメージを象徴する円形のモチーフの、建築デザインへの活用
- ・太陽電池を設備する矩形の勾配屋根と円錐形屋根の巧みな組み合わせ

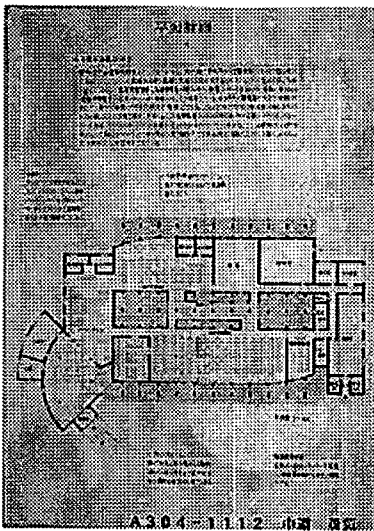


写真12 中道勇氣君作品

作品タイトル 「宮澤賢治記念図書館—イーハトーブとの共存」

設計の特徴

- ・大断面集成材によるダイナミックな空間構成
- ・建築のファサード（正面）での調和感・統一感の表現

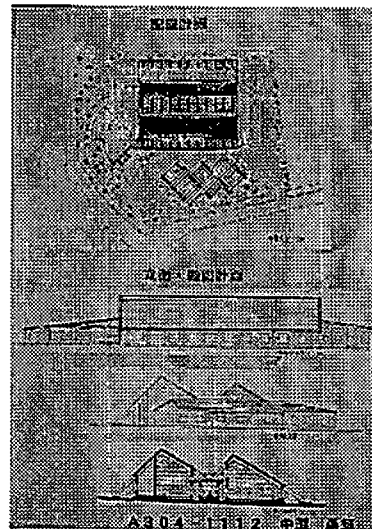


写真13 同左

この6つの事例については、エコロジーに対するとらえ方が、[省エネルギー（ソーラーシステムの活用・パッシブ設計）]、[エコマテリアル（国産木材の活用）]、[外部環境の緑化]、[水の再循環（雨水利用・生活排水の再利用）]などの計画理論をよく理解した上で、それらを建築設計の中で総合化し、基本設計図として表現することに成功しているといえる。なお、これらの事例の中で宮沢賢治の世界観・生命観が、建築デザインに明確に表現されているといえる作品は、柴田君（写真5）、馬場君（写真6・7）、桑澤君（写真11）、中道君（写真12・13）の作品であった。

環境共生型木造図書館設計課題に対する学生の制作作品を、まず、エコロジーの視点から全体的に評価してみたい。

省エネルギーについては、ソーラーシステムやパッシブ設計をよく理解していた学生は、7～8割程度、エコマテリアルについて、きめ細かく配慮していた学生は、4～5割程度、環境緑化について配慮していた学生は、7～8割程度、水の再循環を考えていた学生は、5～6割程度の割合であった。

続いて、宮沢賢治の世界観・生命観の表現の視点から同様に評価すると、それが建築デザインに表現されていたといえる学生は、3割程度の割合であった（平成7年度：在籍数50名、授業の単位人数50名）。

筆者の設定した教育課程を、学生の制作作品を通して評価した結果、まず、エコロジーに関して、省エネルギーや環境緑化については、教育効果の高い教育課程であったように思われる。そして、エコマテリアルや水の再循環についても、教育効果の上がってきた教育課程であったといえる。前期のエコロジー住宅の制作作品を評価した場合（「環境教育を基軸にした建築教育の試み 第I報」参照）と比べて、図書館の場合、エコマテリアルや水の再循環に対する学生の認識が大きく深まっていた。続いて、宮沢賢治の世界観・生命観のデザイン化については、それが学生にとってはかなり難しい課題であったことを考えると、有意の教育効果がみられた教育課程であったように思

われる。そして、この賢治のイメージのデザイン化にとって、前項の「自然・人間・生活環境—空間デザイン研究」での学習内容が役だっていた部分があるように考えられる。

エコロジー建築の設計に関する教育課程の構築にあたって、今回の教育評価の試みは、筆者にとって貴重な示唆を与えてくれるものとなった。

今後、筆者の環境共生型木造公共施設の設計に関する教育課程では、「エコシティ」の建設のために不可欠な「エコマテリアル」の活用と「水の再循環」システムの導入について、授業の中でさらに深く追求していきたいと考えている。そして、「地球生命圏—ガイア」のイメージのデザイン化についても、この時代に建築を学ぶ者の不可欠の教育課程として設定し、さらに深く追求していきたいと考えている。

3. 建築エコロジー教育の実践を図った新設学科—エコロジーを志向する建築設計科の紹介

筆者は、平成7年4月より1年間、日本工学院八王子専門学校において、平成8年度に新設された建築設計科の設立準備の仕事をするようになった。

平成8年4月に新設された建築設計科で、最も重要な教育目標として設定したことは「地球時代—ガイアの時代の住環境教育・建築教育をめざす」ということである。そして、本学科は、「エコロジーを志向する建築科」として開設されることになった。

ここで、この新学科のカリキュラムの中で、エコロジーに関する部分—建築エコロジー教育体系化をめざしたカリキュラムの一部を紹介したいと思う。

1年次には、主として「住環境計画」という授業科目で、地球環境問題や、森林と共生する文明のあり方を考えるための授業を、環境教育として実施する（「住環境計画」の教科書として、デヴィッド・ピアソン著、ナチュラル・ハウスブック、産調出版、の使用を予定している）。

そして、2年間を通した建築設計（科目：「住環境設計」・「建築環境設計」・「卒業設計」）

の授業の中で、1年次においては、「エコロジー住宅設計課題」の教育課程を設定している。2年次においては、前期に「環境共生型木造公共施設設計課題」の教育課程を、後期においては、「エコロジー建築」や「エコシティ」をテーマとした密度の高い設計製図の教育課程を設定している。2年次の設計課題の中で、[森林との共生を図った環境共生型環境教育施設]をとりあげたいと考えている。

2年次の授業科目の中には、「ランドスケープデザイン論」・「環境緑化計画」など、エコロジーを重要な教育内容とする科目も設定している。

また、1年次の後期(10月～11月)には、環境教育の一環として、東京都・奥多摩「都民の森」において、森林体験の校外授業を実施させていただく予定である。この森林体験では、学生たちが、林業の間伐体験を通して、[地球環境－森林－林業－木材－建築]の相互関係を学んでもらうことを重要な教育目的として位置づけている。

建築設計科では、エコロジーの問題は多くの授業科目の中で複合的にとりあげていきたい。そして、「地球環境との共生・森林との共生」を図ったエコシティ建設の明確な意志をもった人材を育成し、地球時代の住環境教育・建築教育の実践に貢献していきたいと考えている。

4. おわりに

－2年間の教育実践結果に関する考察

本稿と、前回の報告「環境教育を基軸にした建築教育の試み 第Ⅰ報」において、平成6年度から7年度にかけての2年間の教育実践の結果を報告した。

筆者の授業の基本的枠組みは、地球環境問題や地球生命圏に対する環境教育を実践した上で、環境保全に配慮した環境共生型建築やエコシティの基本設計に関する教育を実践するというものであった。

筆者の設定した教育課程は、大きく三つの段階によって構成されたもので、その第一段階は、古代ギリシア建築を通して、宇宙と人間と建築の関わりあいの分析、第二段階は、環境共生住宅の基本設計、そして第三段階は環境共生型公共建築の基本設計であった。

授業の段階が進むにつれて、教育成果として、学生たちの、環境保全(エコロジー)への配慮と、建築デザインに表現する調和感・統一感が、しだいに密度高く考えられたものへと変化していった。筆者の設定した教育課程において、環境教育が、エコロジー建築に関する教育成果を上げる一つの重要な役割を果たしたものと考えられる。

なお、基本設計の授業の中では、[省エネルギー]のための「高断熱・高気密」の計画技術に関しては、学生たちに学習してもらうことがほとんどできなかった。高断熱・高気密の技術は、建築の実務の中で、省エネルギー建築を造る上で最も重要な技術の一つであり、またコスト的にも、比較的安価に実現可能である。高断熱・高気密の計画技術を設計課題の中へとりこむことに関しては、大きな課題を残しているといえる。そして、[エコマテリアル]としての国産木材の可能性については、日本の森林保全及び将来の林業のあり方とのかかわりあいを筆者自身が体系的に学んだ上で、さらに深く追求していくことが必要であると考えている。