

環境教育に関する教員研修プログラムの開発

ー丹後半島での試みー

岡本 正志¹⁾, 田中 里志¹⁾, 石川 誠¹⁾
梁川 正¹⁾, 安松 貞夫²⁾, 清水 睦³⁾

Development of Teacher Training Program on Environmental Education : New Attempt of Short Seminar in Tango, Kyoto

Masashi OKAMOTO, Satoshi TANAKA, Makoto ISHIKAWA,
Tadashi YANAGAWA, Sadao YASUMATSU and Mutsumi SHIMIZU

抄 録：大学とNPO法人が連携して環境教育に関するプログラム開発を行い、丹後半島で教員研修プログラムとして試行した。地球史を基礎として環境問題を学ぶ「46億年・地球の道」や、宮津地域の岩石標本作製、琴引浜への漂着物の学習、演劇的手法による表現学習などを実施し、一定の成果を得ることができた。

キーワード：環境教育、プログラム開発、教員研修、地域連携

I. はじめに

平成20年度に改訂された新学習指導要領では、たとえば小学校理科における「改善の基本方針」として、「観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する方向で改善する」ことや「持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する」と特に示されている。

また、改善の具体的事項として「ものづくりなどの科学的な体験や身近な自然を対象とした自然体験の充実を図るようにする」「環境教育の一層の推進の観点から、地域の特性を生かし、その保全を考えた学習や、環境への負荷に留意した学習の充実を図る」とされている。

新学習指導要領は平成23年度から全面実施となり、こうした事柄に関する教員の知識や技能、意欲・関心などについての向上をはかり、指導要領改善の趣旨をいかした学習の一層の充実をはかるための研修が重要となる。

京都教育大学は、NPO法人地球デザインスクールとの間で、環境教育に関する教材開発や人材育成に関する協定を結び、環境教育実践センターを中心として京都府立「海と星の見える丘公園」をフィールドとしたプログラムを共同開発することになった。特に京都府丹後という

1) 京都教育大学 2) 琴引浜ネイチャークラブハウス 3) 地球デザインスクール

地域の特徴を生かしたプログラムや環境教育を担う人材の養成プログラムの開発、地域の自然や人々の営みと環境問題を考えるための基本的な知識とを適切につなげたプログラム開発を目指している。平成 23 年度は、教育改革改善プロジェクト（学長裁量経費）によってこの共同研究を開始し、プログラム内容の検討と教員研修の実施、および関連する講演会などを実施したので報告する。

Ⅱ. 取り組みの経緯

- 4 月 18 日 倉本聡氏、環境教育実践センター来訪
- 6 月 8 日 打ち合わせ会議（於環境教育実践センター）
- 6 月 26 日 丹後海と星の見える丘公園下見
- 7 月 28 日 講演会（於環境教育実践センター・研修室）
「バイオマスエネルギーと環境教育－木質ペレットの意義・有効性を考える－」
講演者 井伊野雄二氏（NPO 法人赤目の里山を育てる会理事長）
- 7 月 29 日 丹後海と星の見える丘公園下見・打ち合わせ
- 8 月 4 日～5 日 免許更新講習（於丹後海と星の見える丘公園）
- 8 月 22 日～24 日 環境教育教員研修実施（於丹後海と星の見える丘公園）
「地球と地域の再発見－持続可能な社会を築くための環境教育研修会－」
- 11 月 17 日 「エネルギー環境教育論」受講学生の森林総合研究所訪問
「森林の CO2 排出機能」について学ぶ
- 12 月 12 日 講演会（於環境教育実践センター・研修室）
「里山の使い道－研究と実践／過去と未来」
講演者 奥敬一氏（森林総合研究所関西支所・主任研究員）
- 12 月 17～18 日 今年度の総括と今後（於丹後海と星の見える丘公園）

Ⅲ. 開発プログラムのねらいと内容

ねらい

現在の環境教育プログラムは、その多くが自然体験などの体験や活動を重視するあまり、せっかく得た体験が自然や社会への深い理解につながっているとはいいがたい。自然や環境への興味関心を高めるには寄与しているとはいえ、環境を成立させている基本原理について不明なままであれば、本質を欠いた現象論でとどまってしまう。また環境について一般論的に学んでも、地域や社会に根ざした深い理解にはなりにくい。

京都府丹後地域はユネスコからジオパーク指定を受けた地質学上興味深い地域であり、森と海の自然環境の側面からも、あるいは伊根町などに代表される地域の営みなど、歴史的社会的な面からも、地域の特徴を生かした環境教育プログラムを実施することが可能である。

開発プログラムでは、こうした地域の特性をいかした教材と環境問題に関する基本的な知識

を学び、加えて環境教育を実践する際に役立つノウハウや技術の習得をも目指している。具体的には、以下の5点を軸に、学習活動の楽しさと環境への眼差しの変容（目からうろこ体験）をめざす。

- 1) 環境に関する巨視的な視点の学習（富良野自然塾で開発された環境教育プログラム）
地球の道、石の地球、緑の教室、裸足の道
地球史と宇宙における地球の位置から、環境問題に関するマクロな視点を提供するものであり、それらを1次情報としての五感と絡めて学ぶことを目指している。
- 2) 地質学的な特徴と地域の風土（気象、植生、動物、人の営み等）の体験的学習
環境を形成する諸要因の科学的な理解をはかる。
- 3) 土、水、光、空気と環境についての学習
環境問題では、水と空気に注目が集まりやすい。しかし、生物環境としての土壌の理解、エネルギーの源としての光について理解することはとりわけ重要である。
- 4) ものづくり、農業漁業体験
これらは、環境教育を頭でっかちにならないようにするためにも重要である。森の動植物の学習、採集した素材でのものづくり、農業や漁業体験を通して、必要な知識や技術を楽しく学ぶ。
- 5) 演劇的手法を利用したコミュニケーション技術（倉本聡氏の企画）の体験的学習

プログラム内容

1. 富良野自然塾の環境教育プログラム－丹後での実践と改良－

岡本 正志（環境教育実践センター）

(1) 富良野自然塾のプログラム

富良野自然塾プログラムは、空気と水に着目して森の再生を目指している。このプログラムは、作家倉本聡氏によって構想され、富良野自然塾の環境教育プログラムとして2006年以降、毎年実施されてきたものである。プログラム内容は後述するが、そのすぐれた点は、地球史の中で今日の環境問題を捉える視点を形成しようというところにあると言ってよいだろう。

今日の多くの環境教育プログラムでは、直接体験を通して自然の素晴らしさを実感させることに重点がおかれている。しかし、そこには体験の長所と共に、体験にとどまってしまう、必ずしもより深く自然を理解することにつながっていないという問題点も見受けられる。富良野自然塾のプログラムは、地球史という軸を導入することで、それを克服するプログラムの一つとなっているのである。

自然塾の環境教育プログラムは、「緑の教室」、「裸足の道」、「石の地球」、「46億年・地球の道」、「植樹」と名付けられた5つのプログラムから構成されており、毎年有料で実施しているものである。2011年から、地球デザインスクールの協力によって丹後自然塾で実施する環境整備がなされたので、本学もその実施や改善に協力することになったのは前述した通りである。以下に、5つのプログラムの概略を説明する¹⁾。

1) プログラムの概略は、富良野自然塾のHPで見ることができる。

「緑の教室」

動物の生存にとって必要な“酸素と水”は、木の葉によって提供されている。森を木材資源とだけ見做すのではなく、“葉”の重要性にも目を向け、森と人間との関係について語るプログラム。

「裸足の道」

目隠しをして裸足になり、芝生や砂利、落ち葉、丸太など様々に工夫された地面を歩く。視覚を閉ざした場合の他の感覚を動員して感じる世界を通して、環境を五感で感じることの大切さを学ぶプログラム。

「石の地球」

直径 1 m の石の地球や地球の表面積を表した石版を用いて、太陽系における地球の位置や、地球の構造、水資源や環境問題の現状などを学び、生命を育んだ地球という惑星の奇跡を捉え直すプログラム。

「46 億年・地球の道」

地球の誕生から現代までの 46 億年の歴史を 460m の小道に置き換えて、歩きながら地球史を体感する。地球史における人類の歴史の短さを実感し、人類の登場によって生じている環境問題の意味についてより深く学ぶプログラム。

「植樹」

植樹によって森の再生を目指す活動。種から苗木になるまでの過程について学び、木という“いきもの”の“いのちの営み”を理解した上で植樹を行う。植樹を通して、“できることから始める”大切さを体験するプログラム。

5つの環境教育プログラムの他に、富良野では「闇の教室」というプログラムも行われている。まったく光のない闇の世界を体験し、視覚以外の感覚を蘇らせるプログラムである。こうした五感をフル動員させるためのプログラムは、たとえばネイチャゲームなどでもよく取り入れられている手法である。目隠しをして森を歩いたり、ブナの木に耳をよせて鼓動を聞いたり、枯れ葉の中に寝てみたりすることで、意識していなかった自己の五感を自覚し、自然の微妙な営みを味わうことができる。視覚は世界を認識するために特別に強力な武器であるから、逆に、視覚を閉ざすことで他の感覚をフル動員して味わう世界認識は新鮮なものとなる。

以上のように、富良野自然塾のプログラムでは、五感を通して味わう直接体験と、環境問題の本質を地球史の中で体験的に位置づけるように工夫されていることが分かるであろう。

(2) 光と土の視点を入れたプログラムの開発

富良野自然塾の環境教育プログラムは、森の再生という目標のため、水と空気の見点を重視している。筆者は、そうしたすぐれた点を更に発展させるために、環境を捉える要素として、光と土の見点の導入を入れた新しいプログラム開発を提案したい。

環境は、物質とエネルギーから成り立っているが、地球上の生物が利用しているエネルギーは、太陽からの光エネルギーがその源である。大気循環などの気象現象も、太陽光エネルギーと水や空気との相互作用によって引き起こされるものである。したがって、環境現象の物質的基礎としてのエネルギー循環を学ぶことが、環境教育の基本となっていなければならない²⁾。

2) 岡本正志、「エネルギー環境教育カリキュラムの新しい構想」、『エネルギー環境教育の実践』、国土社、2009

太陽エネルギーの重要性を取り入れた環境教育プログラムとしては、Earth Education のプログラムがよく工夫されている。地上に注ぐ太陽エネルギーの概ね半分が地上に届き、植物の光合成に利用されるのはその5%であり、その内の10%のみを動物が食糧として利用している、等々を学習するプログラムとなっている。こうして我々の食生活に太陽エネルギーがどの程度関わっているのかを実感できるようにプログラムされていて、太陽エネルギーの重要性や植物の光合成の重要性などを理解するように工夫されているのである³⁾。

一方、土壌は地上生物の生育基盤であるだけでなく、有機物分解を通じた元素循環や、水循環経路としての生物や元素循環の調節機能、大気圏との間のガス交換を通じた大気組成の恒常性の維持など、地球上の生物の維持に重要な役割を果たしている⁴⁾。

つまり、土壌こそが生物生育や環境調節の第一環境である。しかも、植物や土壌生物などの生命を育む土壌層は、地表からたかだか10m下の範囲でしかなく、それよりも下は、いわば死の世界だといってよい。農業生産に適した土壌という意味でいえば、数10cmから1m程度の厚さで営まれているといつてよいだろう。この薄皮一枚の中で生物の営みが支えられ、元素循環や水循環、大気組成の維持などが行われているのであるから、土の重要性は強く認識される必要がある。さらに付け加えれば、10cmの土壌が形成されるためには千年以上の歳月が必要だとも言われている。

こうした土の重要性は人々にほとんど意識されることはなく、せいぜい野菜を育てるためには土が大切だ、という程度の認識である。そういう点からも、学習者にとって意外性を持つ興味深いプログラムとなる可能性が大だと思われる。

水、空気に加えて、光と土を入れた4つの視点で組み立てられた環境教育プログラムを具体化するのが、当面の課題である。

2. 身近な石ころから地球の歴史を探る

田中 里志 (理学科・地学)

「身近な石ころから地球の歴史を探る」をテーマとして、身近に見られる岩石について深く観察し、そこから地球の歴史の一端を考える内容で講習を行った。“身近な石ころ”として取り上げた岩石は、講習会場となっている海と星の見える丘公園周辺で採取した花崗岩である。

一般に日本列島で観察できる花崗岩類は限られた時代の火成活動に伴って形成されたものが多く、中生代白亜紀から新生代古第三紀(1億4000万年前～4000万年前)の地質年代を示している。丹後半島で観察できる花崗岩は宮津花崗岩として知られているが、その形成年代は6000万年前～6200万年前であることが分かっている(Terakado and Nohda, 1993)。この時代は日本海が形成されるよりも以前で、まだ日本列島が大陸と一続きになっていた頃である。宮津花崗岩は、中～粗粒な石英や黒雲母、斜長石、カリ長石などの鉱物からなり、粗粒黒雲母花崗岩を主体としている。特に、構成鉱物のカリ長石が淡紅色を呈する点は普通にイメージする花崗岩(御影石)とは異なっている。京都市内に見られる大文字山の黒雲母花崗岩(比叡花崗岩)は、約9600万年前(白亜紀後期)の火成活動でつくられたことが分かっている(河野・

3) Conceptual Encounters II, Solarville, IEE, 1990

4) 久間一剛、『土とは何だろうか』京都大学学術出版会、2005

植田, 1966), カリ長石は白色でいわゆる白川砂(寺社庭園に敷きつめる砂利)の材料となる花崗岩である。同じ京都にありながら全く異なった経緯をもっていることが分かる。また花崗岩の形成年代については, 日本国内では前述のように白亜紀 - 古第三紀の時代につくられたものが多いのは確かであるが, それとは別に, 三畳紀 - ジュラ紀前期(2億4000万年前~1億8000万年前)に形成されたものや新第三紀(2300万年前~260万年前)に形成されたものなど, その分布は少ないが様々な時代に形成された花崗岩が存在している。最近では, 北アルプスにおいて第四紀(200万年前~100万年前)に形成された花崗岩なども報告されている(Harayama et al., 2003)。

本時に用いた宮津花崗岩は, 新生代古第三紀暁新世という時代に形成されたもので, 海と星の見える丘公園の基盤をつくっている岩石である。そのためどこでも普通に観察することができ, 特に海岸の波打ち際は日本海の荒波に洗われた岩肌が大きく露出している。公園周辺の日置海岸や世屋川河口域では円磨された花崗岩礫を容易に採取することができる。

一般に中・高等学校の教科書において, 花崗岩は地下深所でゆっくりと時間をかけて冷やされてできた深成岩で, 等粒状組織をもつことで斑状組織をもつ火山岩と区別できることを学ぶ。本講習では, 日置海岸で採取した花崗岩礫を取り上げて肉眼観察ならびに薄片観察を実施し, 深成岩の等粒状組織を再確認するとともに花崗岩の形成過程ならびに身近な大地がつくられた歴史的背景について考えることとした。

なお, 丹後半島(経ヶ岬)から鳥取砂丘にかけての山陰海岸一帯は, 2010年10月にユネスコにより世界ジオパークとして認定された地域である。宮津市は行政区分として世界ジオパークから外れているものの, 宮津花崗岩の分布そのものはジオパーク内にも大きく広がっている。激しい火山岩の火成活動(グリーンタフ変動)とともに日本海のオープニング(日本列島)が起きたのは2400万年前~1500万年前にかけてで, 宮津花崗岩の形成年代とは時代的な開きがある。しかしながら, 日本列島が生まれる以前の深成岩(宮津花崗岩)の形成から, その後の火山活動による火山岩(グリーンタフ)の形成と日本海のオープニング(日本列島の形成), そして地震に伴う段丘崖の形成や気候変動による海水面の変化と砂丘の発達, こうした地球史を背景にして現在の丹後半島が成立するとして一連の事実は大変興味深い地球史といえる。

身近な石ころから地球の歴史を探る講習として以下の1~3を行った。それらは, 1. 日置海岸で採取した岩石(深成岩)の肉眼観察, 2. 宮津花崗岩の岩石薄片の作成, 3. ペットボトル偏光ルーペの作成と岩石薄片の観察である。以下にその詳細を示す。

1. 岩石(深成岩)の肉眼観察

日置海岸では様々な火成岩や堆積岩を採取することができるが, 本講習では深成岩について肉眼観察を行った。日置海岸で採取できた深成岩は, 色合いや構成粒子の大きさ, 構成鉱物の種類等によっておよそ7グループに分けることができた。それぞれの特徴について意見等を出し合い観察を進めた。カリ長石が淡紅色を呈する宮津花崗岩以外にも黒雲母花崗岩や花崗閃緑岩など様々な特徴をもつ深成岩が海岸に混在して集積していることが分かる。

2. 岩石薄片の作成

宮津花崗岩の岩石薄片を作成した。その方法は, 【1】岩石チップの切り出し(3×2×0。

3cm程度), 【2】 岩石チップの研磨 - A (炭化珪素研磨剤 # 80, # 220, # 600 を用いて鉄板上で研磨する), 【3】 岩石チップの研磨 - B (アルミナ研磨剤 # 1000, # 3000 を用いて研磨する), 【4】 岩石チップの接着 (岩石チップの研磨面をベトロポキシ等の接着剤でプレパラートへ接着する), 【5】 プレパラートに接着した岩石チップの研磨-A (炭化珪素研磨剤 # 80, # 220, # 600 を用いて鉄板上で研磨する), 【6】 プレパラートに接着した岩石チップの研磨 - B (アルミナ研磨剤 # 1000, # 3000 を用いて研磨する), 【7】 完成 (カバーガラスを付けるか, マニキュアあるいは透明ニスを塗る) である。時間の都合上 【1】 ~ 【4】 は事前に準備したものを使い, 【5】 ~ 【7】 を時間内で行った。

3. ペットボトル偏光ルーペの作成と岩石薄片の観察

ペットボトル (500ml) を用い簡易の偏光ルーペを作成して岩石薄片を観察した。ペットボトル偏光ルーペの作成方法は, 【a】 ペットボトルの切断 (ペットボトルの口端から最初のくびれた部分の5~6cmを切り離す), 【b】 キャップの穴あけ (キャップにポンチ等を使い径1cmほどの穴をあける), 【c】 偏光板の挿入 (キャップ内径より小さいサイズに偏光板を切りキャップのスクリューに掛からないように内側へ入れる), 【d】 レンズの挿入 (焦点深度5~6cmでキャップ内径より小さいサイズのレンズを上記同様にキャップ内側へ入れる), 【e】 完成 (偏光板とレンズを挿入したキャップをペットボトルに戻す), 【f】 観察 (完成したルーペを使い岩石薄片を観察する) である。ただし観察する際には, 別に用意した偏光板を観察側とは反対側に当て (偏光板で岩石薄片を挟む), 光を十分に取り入れて観察する。少しまわしながら観察すると鉱物の違いによる干渉色の変化や等粒状組織など, 宮津花崗岩の特徴がよく理解できる。

参考文献

- Harayama, S., Wada, H. and Yamaguchi, Y. (2003) Quaternary and Pliocene granites in the Northern Japan Alps. Hutton Symposium V, field Guidebook, TripA1, Geological Survey of Japan, Interim-Report, 3-21.
- 河野儀礼・植田良夫 (1996) 本邦産火成岩の K-A dating (1). 岩鉱, 51, 127-148.
- Terakado, Y and Nohda, N. (1993) Rb-Sr dating of acidic rocks from the middle part of the Inner Zone of southwest Japan: implications for the migration of the Cretaceous to Paleogene igneous activity. Chem. Geol., 109, 69-87.

3. 環境問題に対する経済学的な考え方

石川 誠 (社会科学科)

(1) はじめに

今日, 環境問題については地球温暖化やオゾン層破壊といった地球規模のものからゴミ問題や土壌汚染といった地域的なものに至るまで様々な問題が起こっている。こうした環境問題に対しては, 国際機関, 国, 地方政府など様々なレベルでの環境政策が実施されている。こうした環境政策の背景には, 環境問題に対する経済学的アプローチがあり, 近年重要度が高まってきている。今回, 講義案を作成するにあたり「持続可能な発展」をテーマとした。

(2) 講義案—「持続可能な発展」という概念において経済学的に考えておくべきこと—

日本のような先進国においては、持続可能な発展を実現するものの一つとして循環型社会が挙げられる。そして、循環型社会というリサイクルが思い起こされることが多い。もちろんリサイクルは循環型社会を形成する大きな要素の一つであるが、それがすべてではない。3Rの順番は Reduce (排出削減), Reuse (再使用), Recycle (リサイクル) であり、リサイクルは三番目なのである。Reduce をしっかりと考えないと、現状の日本のように大量生産、大量廃棄、大量リサイクルの循環となってしまう。これについては、拡大生産者責任の原則を導入し、生産者に排出削減へのインセンティブを与えることが必要となる。また、リサイクルについては、リサイクルによって何を作り出すのか(あるいは作り出せるのか)を十分に考える必要がある。さらに、リサイクルを行うにあたっては、コストがどれくらいかかるのかということが重要となる。つまり、リサイクルの経済性が問題となるのである。

また、近年、リサイクルをめぐる国際的な課題も出てきている。日本のリサイクル能力不足、コスト高により、中国などのアジア諸国へのリサイクル資源の輸出が急増している。資源循環貿易といわれるものであるが、これには資源性と汚染性の両面があることに留意する必要がある。現状では資源性ばかりが注目されているが、輸出されたリサイクル資源のリサイクルが適切に行われないことによる環境汚染や品目を偽って汚染性の高い廃棄物がリサイクル資源として輸出されることによる環境汚染など汚染性の問題も発生していることを忘れてはならないのである。こういった途上国での環境汚染の要因としては、途上国における環境規制の低さを先進国が利用して環境汚染の先進国から途上国への移転を行っているという指摘があることも、日本などの先進国は理解する必要がある。

次に、先進国ではなく途上国の持続可能な発展について考える。途上国で問題となるのはリサイクルではなく、農業をはじめとする一次産業の持続可能性である。途上国においては、環境問題は貧困問題であり人口問題であるといえる。すなわち、貧困であるが故に労働力を多くするために子どもをたくさんつくり人口増加を招く。そして、耕作地に適さない森林地帯まで切り開いて耕作地にしたり、耕作地自体に過大な負荷をかけたりすることによって、耕作地が荒廃する。その結果、農業生産力が低下し収穫が減少し、貧困がますます進行するという貧困の連鎖が起こるのである。この過程において、森林地帯において虫食い状に破壊が進んだり、耕作地が荒廃することにより土壌がやせて砂漠化が進んだりするという環境破壊が発生し、農業の持続可能性が失われることになる。途上国経済が発展するためには一次産業が重要となるが、国際経済の中では一般的に一次産品価格は下落傾向にあり、途上国においては一次産業において労働条件などの社会的コスト、耕作地などの生産の持続可能性に関する環境コストなどを十分にかけることができなくなるのである。

以上のようなことを考えに入れた上で、「持続可能な発展」を考えていくことが環境問題の考察、特に国家間や国のレベルでマクロ的に考察する場合に重要であると考えられる。

4. 草花や野菜の栽培と絶滅が危惧される海浜植物の増殖

梁川 正（環境教育実践センター）

自然の中で、野生植物や栽培植物の生育、開花の様子を観察されることが多いと思います。同時に、栽培植物である草花や野菜を実際に育ててみると、その生長と開花の現象の不思議さや植物の強い生命力等を感じ、さらに、それらの花や野菜の収穫を楽しむことができます。これらの植物を育てる活動は、人間にとって食べ物等を生産する重要な営みです。こうした活動を実際に学校等で子どもたちとともに推進してほしいと願っています。また、これまで、京都府の久美浜海岸に自生するトウテイラン等の海浜植物を増殖する方法を確立してきましたので、それらの生育の様子を観察して、増殖をはかる方法を実際に試してみることも地域の特徴を理解するという観点からも大切であると思います。ここでは、これらを研修の中で実際に実施できる方法について簡単に述べたいと思います。

(1) 植物を育てる土づくり

植物を育てる場合の下記の3つの土づくりについて、解説と実習。

- ①播種用土づくり：育苗箱等でタネを播いて発芽させる用土づくり
- ②鉢植え用培養土づくり：発芽した苗を鉢上げして育苗する用土、育苗した苗をさらに大きな鉢やプランター、袋などの容器に定植して栽培する際に用いる用土づくり
- ③畑の土づくり：直播き栽培する畑、育苗した苗を定植して育てる畑づくり

(2) 草花や野菜の播種、育苗

実際に播種しようとする草花や野菜のタネの大きさと播種数、栽培する規模、その後の管理場所、管理方法を踏まえて播種方法を決める。播種、育苗についての解説と実習。

- ①育苗箱に播種用土を準備して播く。すじ播きまたはばら播き、覆土の方法
- ②3号ポット等に1粒ずつ播くポット播き
- ③播種後の灌水や保温等の管理方法
- ④発芽した苗の鉢上げ方法
- ⑤発芽したポット苗の管理方法
- ⑥鉢上げた苗の管理方法

(3) 草花や野菜の栽培

育苗された苗を畑で栽培する場合と鉢、プランター、袋等の容器で栽培する方法について、実際に植え付けを行って栽培。解説と実習。

準備された畑、畦づくり、施肥、植え付け方法、管理方法、収穫方法。

(4) トウテイラン等の海浜植物の増殖

久美浜海岸に自生するトウテイラン、ハマベノギク、ウツボグサ、タイトゴメ等の海浜植物についての増殖方法の解説と実習。

①種類の説明

②挿し木による増殖：挿し床の準備，挿し穂の準備，挿し床を置く場所，挿し木後の管理方法，苗の鉢上げ方法と培養土，鉢上げ後の管理方法。

③簡便な無菌培養方法による増殖：無菌培地の作成，植え付け材料の殺菌，植え付け，植え付け後の培地の管理，増殖した苗の継代培養，培養土の準備と得られた苗の鉢上げ，鉢上げ後の苗の管理方法。

5. 漂着物から見える私たちの生活と環境

安松 貞夫・美佐子（琴引浜ネイチャークラブハウス）

(1) 調査対象とする琴引浜の簡単な紹介

全長 1.8km の浜のようす，その魅力，浜にあるゴミのありさま，ヤシの実など熱帯植物種子の流れ着く浜。黒潮，対馬海流などを実感する。

(2) 漂着物の紹介 2010 年 12 月の一日に採取した実物標本を紹介

天然の動植物，プラスチック製生活用品，とくに感染性医療関係廃棄物がいかに多いか。

どの国からプラスチック製ゴミがきているか，使い捨てライターの量比で探る。

(3) 深刻な漂着物 小さく処理にくいプラスチック製品破片を実物で紹介

遠目にはきれいな砂浜に見える琴引浜にも，腰をおろし間近に眺めると，プラスチック製ゴミの破片，プラスチック製品原料のレジンペレットが鳴き砂の中に混在するのがわかる。

また，大きくて個人が浜から持ち上げて回収するのが容易でないものも浜には散在する。そうしたものには，漁具，船舶関連品に混じって，現代文化の産物「3C」も少なからず散在する。それは，Car（タイヤ），Cooler（冷蔵庫），ColorTV（ブラウン管式テレビ）であり呆れる。

【作業・体感】 これらを実感するには浜に行くのが良いが，今回は採集したもので作業・体感する。漂着物の密集する漂着帯で採取した物を用い，作業し海の汚染を体感する。浜の様子，漂着帯の様子を写真で見た上で，採取物をピンセットなどで分類する。枝，海藻など自然物に混じり，プラスチック製品の破片，レジンペレットが数多くあることを知る。

(4) まとめ “プラスチック製ゴミ問題はなぜ深刻か”

「安い」石油からつくる，天然には存在しない＝分解されない＝生産・消費・分解という地球生態系には乗らない。「軽い」「分解しない」というプラスチック製品の魅力は，悪い意味に働く。

軽いということは，世界の海のどこにも漂う。劣化はするが分解せず何百年，何千年，さらに長く消えずに存在する。地球生態系に相容れないものを作ってはいけな。文明・文化というものの思考を整理すべき時だろう。原子炉問題と同様だ。未来の人たちの笑い物になる。

すでに海岸線はプラスチックごみ・破片に被われ，悪化の度を増している。離島では深刻だ。日本の離島は過疎・高齢化で漂着ゴミを収集できない。処理できない，燃やせない→島から船で運び処理するしかない現実がある。

地球史の中で，生きものたちの笑い物になる。

海から4億年前に陸に進出した生命。その海岸という入口，玄関を汚してどうする！海にすむ生物たちのゆりかごともいわれる渚は地球上希少な場所との認識は不可欠だ。地球生態系を理解した文化・文明作りを意識することこそ，本当の意味での先進国日本が果たすべき役割と言えよう。

Ⅳ. 研修の実施

上述の各プランの中で，可能なものを選択して23年度8月に実施した。プログラムは以下の通りである。

プログラム

地球と地域の再発見ー持続可能な社会を築くための環境教育研修会ー

主催 京都教育大学 環境教育実践センター

共催 NPO 法人地球デザインスクール，NPO 法人富良野自然塾

会場 丹後海と星の見える丘公園 セミナーハウス

日時 8月22日～8月24日

- 22日 13:00 オープン
 13:30 地球環境を考える 「裸足の道，石の地球，地球の道」(岡本，田中)
 16:30 今日の振り返り
 夕食
 19:00 夜のつどい(自由参加)
- 23日 9:00 石から見える地球の歴史 (田中，安松)
 12:00 昼食
 13:30 「漂着物から見える私たちの生活と環境(安松)」
 15:00 休憩
 15:30 演劇的手法によるコミュニケーション力養成(林原)
 17:00 振り返り
 夕食
 19:00 夜のつどい(自由参加)
- 24日 9:00 演劇的手法によるコミュニケーション力発表会(林原)
 12:00 おわりの集い

「持続可能な社会を築くための環境教育研修会」を振り返って

清水 睦(NPO 法人地球デザインスクール)

2011年4月，脚本家・倉本聰氏がプロデュースする環境教育プログラム「富良野自然塾」

を本州初導入した「京都自然塾」が、京都府立丹後海と星の見える丘公園をメインフィールドにスタートしました。「京都自然塾」を実施・運営するのが、丹後を拠点に持続可能社会のモデルづくりや、持続可能社会を創り、生きる人を育てる活動をしている団体、NPO 法人地球デザインスクールです。

京都自然塾の導入にむけて、地球デザインスクールと京都教育大学は、環境教育プログラムの実践や開発を連携実施しようという協定を結びました。環境問題に関心を持って自ら考え、動くことができる人を育てていこう！市民レベルで環境意識を高めていこう！これが、私たち NPO と大学の連携の大きな目標です。

大学の先生方の専門知識を、どのようにすれば子どもから大人まで幅広い年代、様々な立場の人たちに、わかりやすく、おもしろく、感動的に伝えることができるか…。公園や地域で実施するプログラムを、学校の教室で受ける授業とは違う切り口で提供していくために、NPO としては先生方の知識をまず理解、吸収したいと思っています。

前置きが長くなりましたが、両者の連携事業の第一弾として、2011 年 8 月、研修会「地球と地域の再発見」が、丹後海と星の見える丘公園で実施されました。

「地球環境を考える『裸足の道、石の地球、地球の道』」、「石から見える地球の歴史」、「漂着物から見える私たちの生活と環境」、「演劇的手法によるコミュニケーション力養成と発表」と、2泊3日の中に盛りだくさんの要素が組み込まれました。『裸足の道、石の地球、地球の道』は、「京都自然塾」プログラムのコンテンツです。普段は、地球デザインスクールスタッフも、このコンテンツを使って五感について、地球について、環境問題について参加者とセッションをしています。ですが、岡本先生、田中先生が同じコンテンツを使ってプログラムをすると、私たちがするのは全く雰囲気が異なる時間、空間ができました。たとえシナリオがあったとしても、バックボーンとしての知識の有無、そしてそのことを本当に理解できているかどうかは、語る内容の深さに大きく影響するというのが正直な感想です。伝える人自身がどう理解し、それを「すごいこと」と感動し、伝えたい！と思っているかどうか、プログラムは「人」であることを実感しました。

また、後半にあった「演劇的手法によるコミュニケーション力養成」では、「If I am…」何かになりきってそのものとして語るという内容の実践がされました。伝えたい内容を、ストーリーとしてしたてること、自分よがりではなく相手に伝えること、人前で語るというスイッチを入れることなどが大切であるという実感と実践するのは難しいということを実感しました。

知識も技量も一朝一夕に身に付くものではありませんが、一步を踏み出さないと進歩はありません。今後も先生方とともに研修を深めつつ、この研修コンテンツそのものが、一般の人に対しての環境教育プログラムとなっていくよう、京都教育大の皆さんのお力をかりながら、地球デザインスクールとしても知識、コミュニケーション力をアップさせていきたいと思っています。

V. おわりに：成果と今後の課題

環境教育に関する教員研修プログラムに関して、NPO 団体と連携して開発する試みを 1 年

間にわたって実施してきた。多くの先生方の協力のもとに一定の成果をあげることができたと思われる。

第1に、関わった先生方とNPO法人の方々と的人間的信頼関係が形成され、連携がスムーズにすすむようになった。

第2に、富良野自然塾で開発された環境教育プログラムを実践する機会を得て、プログラムに関する理解が進み、かつその改善についての視点を持つことができた。

第3に、丹後半島の特質を活かしたプログラムを実施することができた。具体的には、宮津地域で採取された岩石の標本製作を通して山陰ジオパークにつながる地質学的な学習ができたこと、琴引浜への漂着物について学ぶことを通して現代の生活の実態や問題点などに気づくことができたことなど、プログラムとして質の高い内容をもっている。

第4に、今回の研修には使われなかったものの、植物育成や経済学的な視点からの教材なども提案することができて、今後のさらなる展望が開けている。

しかしその一方で、海のプログラムが期待されながらも開発に関われなかったことや、ジオパークにつながるプログラム開発、教育委員会との連携やより多くの研修参加者をうる時期や方法など、検討されなければならない課題も残っている。

今後とも、より良い環境教育プログラムの開発のために、具体的な議論を積み重ねていかねばならない。
(文責 岡本)

資 料

受講者の感想

・A氏： 丹後半島でのこのような素晴らしい環境の海星公園で研修できたことが良かったです。同じ京都に住んでいても、なかなか来ることができない場所でしたので、知るという上では大切だと思います。

岡本先生の京都自然塾のプログラムは、雨の中での体験でしたので、ぜひ、晴れた中ですべて体験したいと思いました。46億年の歴史が感じられる内容が460mに凝縮され、ヒトの歴史が非常に短いものであると感じることができるものだと思います。理科の実験や観察もそうですが、わからなくても予想してその予想をもとに結果を知り、実感することが大切であると思います。ほんとに、このプログラムは素晴らしいと思います。

田中先生の岩石標本を作成するプログラムもなかなか普段行わないことでしたので良かったです。持ち帰ることができたことも良かったです。

安松先生の琴引浜の漂着物の内容は衝撃的なものでした。ゴミを実感しながら環境を考えることができることは、子どもたちにも体験させてやりたいと感じました。

林原先生の演劇的手法によるコミュニケーション力養成の内容は、教師にとって非常に役に立つ内容であると感じました。とても恥ずかしいという思いになりますが、来年も続けてほしいと思います。

全体を通して、体験しながら、頭と体の両方で環境問題を理解していくというコンセプトが

全面的に出ていた内容だと思います。あいにく天候が悪く、すべての内容ができなかったとは思いますが、2日間参加させていただき、興味深く学習させていただきました。

・B氏：今回は環境教育についての研修会だったが、環境問題そのものについて「教えられる」形式とは少し違っていた。各講座では「地球の道」を歩いて地球史を学んだり、自然物に成りきって演技をしたり、石の万華鏡のような物を作るなどした。また食事は毎食新鮮で多様なお魚を頂いた。そして実際に海へ行き、夜光虫にも出会った。

このような体験を通して、命あるものの偶然性と希少性、自然の偉大さを実感した。その一方、現代日本の私たちの生活に違和感を覚えた。

地球史を460mで表すと人類の歴史はたった数cmだという。その間に、人類は命の源である水・空気・土を汚し、自然の循環を大きく乱してしまった。私たちは今の「便利で豊か」な生活をもはや当たり前のように送っている。しかしそんな何気ない生活と引き換えに、色々な生き物を苦しめていた。これからは自分自身がエネルギーを浪費しない、環境を汚染しない暮らしを心がける事から、環境問題と向き合っていこうと思う。3日間、先生や参加者の方々とじっくり語り合いながら新しいことを自分と繋げて学べる贅沢な時間だった。

・C氏：今回の研修では、環境教育というくくりには捕らわれず様々な観点から“生活”について見直す良い機会になりました。食料問題や地球温暖化、アマゾンの砂漠化など、将来私達が確実に直面するであろう環境問題について新たな観点から学ぶ事ができました。地球規模の問題をいかに子供達にも身近な問題であるのか考えさせるためにどのような教材を用いていけばいいのか改めて考えると共に、私自身にも身近な問題である事を身を持って知りました。また、演劇的手法を用いてのプログラムでは、自分の事を紹介したり自然に生きるものになりきって演じる事により「伝える」ということで他者とのコミュニケーション力を高め、自身の表現力の幅を広げられました。

上記のプログラムに加えて、学級内でコミュニケーション能力を高める実践方法など、今回のプログラムは将来教師を目指す上で、どれも有意義で実践に繋げやすいものばかりでした。勿論、現役の先生方でも学ぶ事が多く、充分に有意義だったと思います。

・D氏：自然に囲まれた場所で地学的な事柄について学ぶことは、机上での知識を得るのとは違い、現実感のあるものとして伝わってき、脳から得た情報ではなく、皮膚を通して全身に広まるような感じがしました。

「演劇的手法によるコミュニケーション力養成」では、人に何かを伝えるためには、自分自身との対話を超え、伝える内容を凝縮し構成し、興味と集中を他者に持ち続けてもらうことによって、心にまで届けることが出来ることを、自分が体験することと他の参加者の発表を見ること、その後ビデオを見ながらの講師の先生の講評によって、深く理解することが出来ました。

教室は劇場であるという言葉聞いたことがありますが、劇場空間をどのように作り上げるかということの重要性について考えさせられました。

・E氏： 自然豊かな公園で、少し園内を歩けば、潮騒のテラスからは風光明媚な宮津湾と海岸線が臨め、アップダウンの歩道があるけば大地の天文台や風の谷を巡ることが出来、またさらに足を延ばせば46億年の歴史を岩や生物の変化でたどる地球の道へと続き、自然の中に様々な仕掛けがあって、樹々や蝉の声に囲まれながらも、適度に知を満たしてくれる、そんな場所にすっかりリラックスすることが出来ました。

今回の参加は、「演劇的手法によるコミュニケーション力の養成」に参加する学生の“つきそい”が目的でした。“つきそい”のつもりだったので、まさか講師陣も含め演劇指導を全員が受けるとは思ってもいませんでした。お題は2つ。「何かになりきって演技をする」と「人生で一番うれしかった日」を4分間で演じるのです。1日目に参加できなかったので、事前のレクチャーをまったく受けずぶっつけ本番の発表会参加です。「ミツバチ」や「アスパラガス」「樹」など生き物を取り上げた人が多かったのに、講師の林原先生の助言も聞かずに「音」になりきり（つもり）ました。舞台になっている自然の中での音から、都会の音、そして戦場の音、と人間が生物であることを忘れていく愚かさをメッセージに込めました。林原先生からは、あえて難しい課題を取り上げたことと、演劇に重要な要素である『想像性』『構成力』『演技力』のうち構成力についてお褒め(?)の言葉をいただきました。多分、事前のレクチャーを受けなかったことと、周りの豊かな自然が無言の刺激をくれたことから自由な発想ができたのだと思います。「人生で一番うれしかった日」では、岡本先生まで(感動で?)泣かせてしまいました!?

「石から見える地球の歴史」「漂着物から見える生活と環境」「地球の道」のどれをとっても、とても魅力的で楽しいプログラムでした。自然の中で、感じて泣いて笑って考えさせられた、そんな充実したセミナー参加となりました。