

環境紙芝居による地域啓発活動

相原良孝¹・糸川高德²・石崎慎也³・鈴木友士³・落合克典³・山川真司³

1 正員 修(工) 栃木県立宇都宮工業高等学校教諭 土木科 (〒320-8558 栃木県宇都宮市京町9-25)

E-mail: uths-iso@sky.ucatv.ne.jp

2 正員 博(工) 栃木県立宇都宮工業高等学校教諭 土木科

3 栃木県立宇都宮工業高等学校 土木科

炭を核とした循環型の活動を行っている。1 つめに間伐作業と炭焼き体験を行う森林体験。2 つめに、森林体験で焼いた炭を都市河川に設置し水質浄化を行う河川浄化活動。そして3 つめに、河川浄化に使用した炭を森林に散布し森林を育てる森林育成活動を行っている。

この活動は、河川の水質改善効果のみならず、活動を通して生徒の環境に対する意識の向上も見られている。また、河川浄化活動によって、釜川流域の小中学校の参加も得られ学校間の連携も図られている。

この活動をさらに発展させ、活動に携わる生徒のみではなくより多くの生徒・児童の環境意識の向上を目的として環境紙芝居を使った環境教育の展開を行った。

Key Words : charcoal, picture-story show, environmental education

1. はじめに

本校は、栃木県宇都宮市に位置し、全日制、定時制を合わせて生徒数は約1,400人を抱える大規模校である。平成14年2月に公立高校では初の環境ISO(ISO14001)を認証取得している。本校は、グリーンエンジニア(人に優しく環境課題に対する見識と行動力を備えた工業技術者)となる生徒を育成することが環境方針となっている。また、環境ISOの特徴は通常行われているゴミの分別回収やゴミの減量、リサイクル、電気の消灯などの環境負荷の低減に加え、学校という特徴を生かし環境教育の展開を行っている。これには、授業等で環境に関する項目を盛り込むことや本校独自の環境テキストを使った環境教育の実践に加え、部活動などの研究活動も含まれている。土木研究クラブもその内の一つである。

土木研究クラブには約30名の生徒が所属し、主に環境に関する活動・研究を行っている。これまでの研究として、酸性雨の調査やミミズによる生ゴミ処理コンポストの実践、携帯電話の電磁波についての研究、炭によるマイナスイオン効果に関する研究がある。また、平成13年からは炭を核とした循環型の活動・研究を行っている(図-1)。その活動は、水資源保全活動の一環である森林育成活動、すなわち、保育間伐を行うことから始まった。保育間伐を

すると樹木の育成は促進されるが、切り倒した間伐材の利用が問題となる。その有効利用について検討した結果、炭焼きを行うことを考えた。炭焼きしてできた炭をどのように使うかのことを議論し、炭は多孔質のために汚染物質の吸着効果が高く、この性質が河川浄化に利用できることがわかり、河川浄化活動に取り組むこととした。さらに、河川設置後の炭はどのように処理すればよいのかという素朴な疑問から、回収した炭を再び森林地に戻し、森林土壌の改善に資することにより、森林育成を行うことを試みた。これにより炭を核とした炭循環となり、ゴミのでないゼロ・エミッション活動になる。

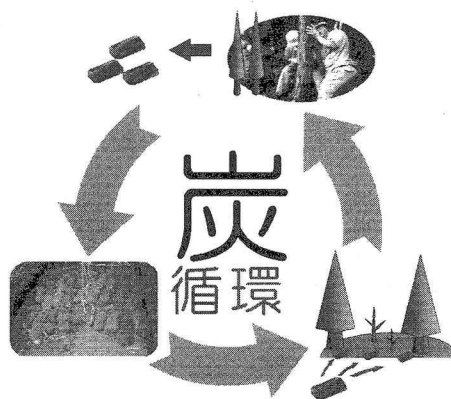


図-1 炭循環イメージ

河川浄化活動は平成 13 年 9 月より開始し、定期的な水質測定と炭の交換、清掃を実施し、現在も継続中である。水質観測の結果、EC、DO、溶存イオン等で減少が見られ浄化効果が得られている。また、周辺住民からは悪臭が少なくなったとの意見もあった。この活動は、河川の水質改善効果のみならず、活動を通した生徒の環境に対する意識の向上も見られている。また、河川浄化活動によって、釜川流域の小中学校の参加も得られ学校間の連携も図られている。

この成果は論文という形にまとめ、科学賞への応募や学会などで発表してきた。しかし、その成果は学術的で多くの人々の目に触れることはほとんどない。そこで、この活動をさらに発展させ、活動に携わる生徒のみではなくより多くの生徒・児童の環境意識の向上を目的として様々な世代に受け入れられやすい環境紙芝居を使った環境教育の展開を図った。本研究では、環境紙芝居による環境教育の展開について報告するとともに活動を通した生徒の環境意識について調査・検討を行った。

2. 森林体験と河川浄化について

(1) 森林体験の実施

森林体験は平成 13 年より毎年夏休みに 3 日程度、日光森林管理署の協力のもと宇都宮市内の国有林において実施している。

この活動への参加生徒は土木研究クラブの 2、3 年生と土木科の 1 年生合わせて 30 名程度である。

森林体験では、最初に保育間伐作業（写真-1）を行い、間伐した木材を炭にするために適当な大きさに切り、まき割りを行う。炭焼きはドラム缶を利用した窯に適当な大きさにそろえたまきを詰め（写真-2）、1 日かけて炭焼きを行った（写真-3）。炭焼きの難しさは、窯止め（窒息消化させること）である。利用率が高くきれいにできるものもあれば、燃え尽きてしまったり、また生焼けのものをあつたりとふたを開けるまで中がどのようなになっているかわからない。まさに経験と勘の技を必要とする。出来上がった炭は河川浄化に使いやすいように収穫ネットに詰めておく。

また、森林体験では保育間伐ばかりではなく、下草刈りも同時に体験した。平成 14 年からは河川浄化で使い終えた回収炭を森林に散布する森林育成活動も同時に行っている。しかし、水質浄化に使用した回収炭は、河川のさまざまな汚濁物質を吸収しているため、土壤汚染の原因となる重金属類の物質の



写真-1 間伐作業

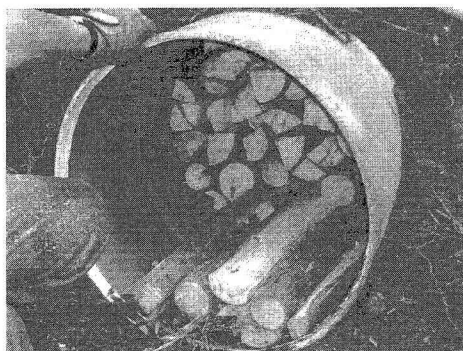


写真-2 まき詰め

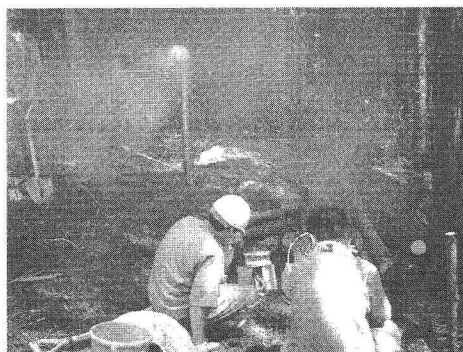


写真-3 炭焼き風景



写真-4 使い終えた炭の散布

含有が懸念される。そのため、森林への散布の実施にともない重金属類の含有について分析を行った。その結果、重金属は検出限界以下で環境基準以下であった。このことより、森林への散布は問題ないと考えられる。回収炭は酸性土壌の中和効果に加え、汚濁物質、つまり河川の富栄養化物質を含んでいるため、森林育成の肥料にもなり木々にとって良い効果が期待できる。

森林体験は、夏休みに行うために、気温が高い上に間伐作業や炭焼きと非常に重労働である。生徒に感想を聞くと「疲れた」との感想ばかり返ってくるが貴重な体験と考えている。なぜなら、今の生徒達にとってこのような経験をするのはほとんどなく、今後も機会は少ないと思うからである。しかし、森林の大切さや林業に携わる人の苦勞、そして炭焼きで炭が完成したときの感動は、今後の生活の中で、さまざまな場面に生かせる経験だと考えられる。

(2) 河川浄化活動

炭による河川浄化活動は、宇都宮市の市街を流れる都市河川「釜川」を対象とした(写真-5)。釜川は、源を宇都宮市の北部に発し、市の中心部を流れ、田川に合流する延長が約11kmの河川である。釜川は、市街地に入ると上下2段となり、下段は洪水時に、上段は親水性空間として利用されている。ところが、最近、川の水が濁り水質が悪化し宇都宮市中心部の美観を損ねるばかりか、河川から臭いも発生し周辺の環境へ大きな影響を与えている。そのようなことから釜川の水質浄化に取り組んだ。また、釜川は本校から自転車で15分程度で行けることもあり、炭交換や水質観測を行いやすいという利点もあった。

炭設置は、平成13年9月4日に宇都宮市役所河川課の協力の下、自分たちで焼いた炭を釜川に設置した。炭の設置は当初、炭を収穫ネットに入れロープで固定する方法を採っていたが、この方法では、川の流れを遮ってしまい収穫ネットがゴミを止める堰となってしまった。そのため、定期的な清掃が必要であった。そのため、新たな設置方法を考案した(写真-6)。その方法は、鋼鉄の籠を造り、内部に3つの仕切を設ける。その仕切ごとに収穫ネットに入れた炭を入れる。このままでは、景観的に良くないので、籠の上にプランターを設置することにした。プランターには季節の花を植えている。プランターも炭を交換する時期に合わせて交換している。

この鋼鉄の籠の名前は生徒が考案し、川をきれいにすることから「リパークリーンボックス」と命名した。

この方法により、河川に設置した炭の管理もしや

すくなり、また、景観的にも良くなったと思う。

炭設置の事前準備として炭のネット詰めやプランターへの苗の移植の準備などの作業がある。また、炭設置では、多くの場合、放課後に生徒達は自転車で釜川に行き、荷物をトラックに載せて運んでいる。釜川では、数名の生徒が胴長を着て川の中に入り、残りの生徒が上から炭を入れた収穫ネット、プランターを降ろし川に設置している。生徒達にとって大変重労働な活動であるが、生徒達は一生懸命取り組んでいる。

この炭を用いた河川浄化活動により、炭設置前に

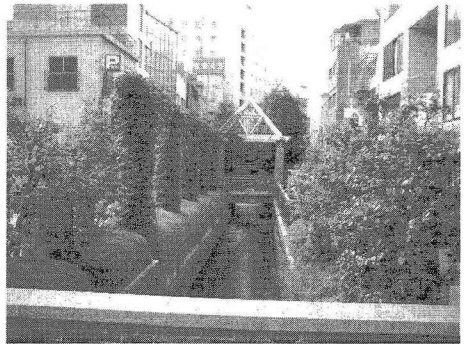


写真-5 炭設置周辺

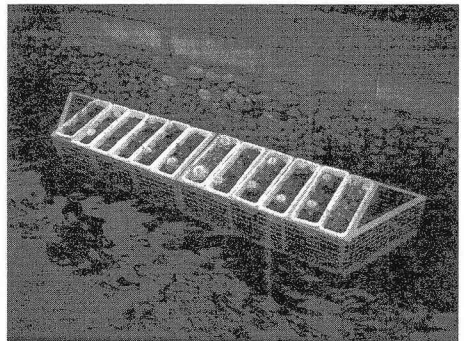


写真-6 リパークリーンボックス



写真-7 小学生の見学

比べ水質が浮遊物質 SS で 10%程度、COD では上流の 1/5 程度まで減少していた。このほかにも、周辺の住民から臭いが減ったという意見も寄せられている。炭の設置は現在も続けており、定期的に水質観測と炭の交換を行っている。また、この河川浄化活動がメディアに取り上げられたり、周辺の住民の方々が見学に来たり、総合的な学習の時間に近くの小学生が見学（写真-7）に来ることもあり、このようなことが生徒の活動の励みにもなっている。

3.環境紙芝居の製作および実演

これまで環境に関する活動・研究を科学賞や学会で発表してきた。しかし、活動・研究内容の普及および環境教育の展開を考えた場合、子供たちの発達段階により、理解や興味・関心が異なり、あまり難しい用語や概念、分析などの説明には無理がある。そこで、小学校低学年でもわかることを前提とした題材が必要となる。このため、紙芝居による普及活動を考えた。

(1)環境紙芝居製作

紙芝居の製作ではストーリー、作画に加え、紙芝居に使用する紙は、本校が ISO14001 の認証を取得したこともあり、回収した紙資源を用い、紙漉きを行い作った。紙の製作には、回収したコピー用紙を使った。コピー用紙の印刷されていない箇所を切り取り、その紙に水と糊を加えミキサーにかけて細かくする。それを自作の紙漉用の道具で紙を漉いて乾燥させて紙を作った。出来上がった紙は、色が灰色で、厚手で、表面にしわが寄ったものであった。次のその紙を使い紙芝居の製作を行った。紙芝居の内容は、これまで行ってきた炭循環についてのものである。原稿作成から、原画・色塗りまで生徒自身による作品で、題名は「こいのぼり作戦」と名付けられた。また、第一作に加え酸性雨を問題にした環境紙芝居の製作も行った。

(2)環境紙芝居の講演

紙芝居の講演は小学校の総合的な学習の時間や環境に関するイベントなどで行った（写真-7,8）。これまでの講演実績を表-1 に示す。初演は、平成 14 年 8 月に学校訪問で訪れた親子 60 名を対象としたものである。このときは、炭による河川浄化の紙芝居しか出来上がっていなかったため 1 本のみの実演だった。

環境紙芝居の公演は 15 分程度であるが、生徒は

緊張しながらも一生懸命実演していた。また、訪れた親子も昔ながらの紙芝居という方法に子どもは目新しく、保護者は懐かしく興味を持って見てもらえ

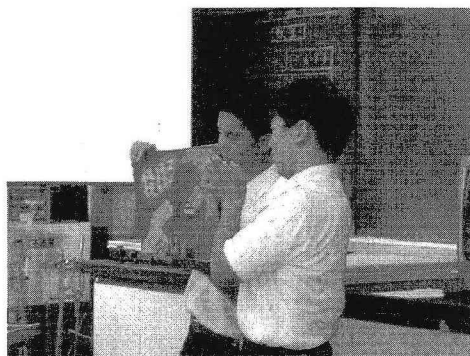


図-8 紙芝居実演(8月)

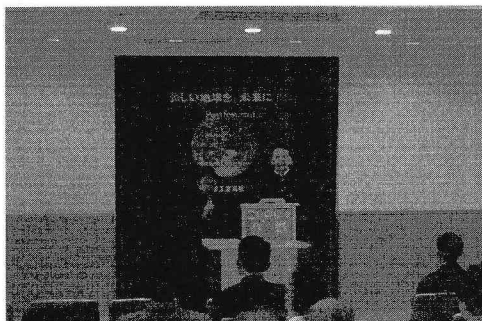


図-9 紙芝居実演(10月)

表-1 環境紙芝居の講演実績

平成14年8月	親子訪問(本校)
9月	5,6年生の総合的な学習の時間 (宇都宮市立西原小学校)
10月	3,4年生の総合的な学習の時間 (宇都宮市立西原小学校) クリーンフェスティバル宇都宮2002 (クリーンパーク宇都宮) 全国理科学論文表彰式・発表会 (工学院大学)
12月	環境についての講演会 (宇都宮市東コミュニティ)
平成15年2月	5,6年生の総合的な学習の時間 (壬生町立壬生北小学校)
5月	5年生の総合的な学習の時間 (壬生町立安塚小学校)
6月	5年生の総合的な学習の時間 (壬生町立安塚小学校) 環境についての講演会 (宇都宮市東コミュニティ)
7月	5年生の総合的な学習の時間 (壬生町立壬生北小学校)
10月	栃木県住宅フェア (宇都宮産業展示館マロニエプラザ)
平成16年5月	5年生の総合的な学習の時間 (壬生町立壬生北小学校)

たようだ。これを皮切りにさまざまな場所で公演を行っている。隣の小学校の総合的な学習の時間に、生徒が製作した紙芝居を実演し、それに対して小学生が熱心に見、質問もあり、なかなか活発な公演会となった。小学生にとっては、イオンなどの話より、このような活動を行っていることや、高校生のお兄さん方の活動が刺激となり、早速、釜川に行って観察会を開いたということである。河川環境保全ということの意味が、市民レベルで定着するためには、こうした地道な活動を継続展開してゆく必要があると考えられる。

このよう体験をすることで、見る側には環境教育が行え、環境に優しい人になってもらえるきっかけとなることが考えられる。また、生徒側も製作の過程で紙の出来方を学べ、また、講演ではプレゼンテーションの力を身につけることができ、今後の就職・進学に役に立つ上、生徒達の活動を多くの人に知ってもらえ、今後のやる気につながる事が期待される。このように環境紙芝居は見る側、実演する側にもメリットがある課題だと考えられる。

4. 生徒の意識変化について

これまで、部活動を通して環境に関するさまざまな研究・活動を行い成果を出してきた。しかし、生徒の環境に対する意識変化についてはふれてはこなかった。今活動に携わっている部員の活動への取り組み方やこれまでの卒業生の進路選択をみていると環境に対する意識は高まっている。

そこで、生徒の環境に対する意識をアンケートにより調査した。アンケートは、現在、土木研究クラブに入部している生徒17名について行った。

まず、「森林体験と河川浄化活動によって環境保全効果があるのか」とたずねた。その結果を図-2に示す。これを見るとほとんどの生徒が環境保全効果があると回答している。しかし、河川浄化活動では期待できると回答した生徒は41.2%で森林体験の58.8%よりも20%程度少なくなっている。これは、森林体験は間伐作業により密集していた木々がまばらになることなどで環境保全効果が見て取れる。しかし、河川浄化活動は炭を設置しただけでは水質が改善されたのかはわからない。このようなことが回答結果に表れたのだと思う。

次に、「それぞれの活動と土木研究クラブの活動を通して環境に対する意識が向上したか」とたずねた。その結果を図-3に示す。これを見ると、ほとんどの生徒は環境に対する意識の向上を実感してい

る。しかし、部活動の活動全体を通してでは向上した生徒が33.3%もいるが、変わらないという生徒も20%もいる結果になった。

このほかに、「これらの活動が人々に役に立っていると思うか」とたずねた。その結果を図-4に示す。これを見ると全員が人々の役に立っていると感じている。また、「今後も環境保全活動を続けていきたいか」とたずねた。その結果を図-5に示す。

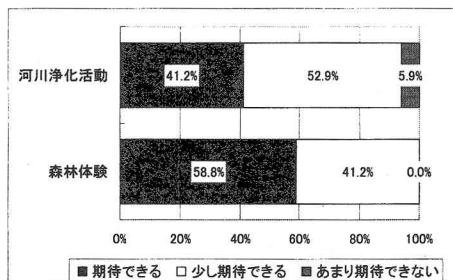


図-2 環境保全効果について

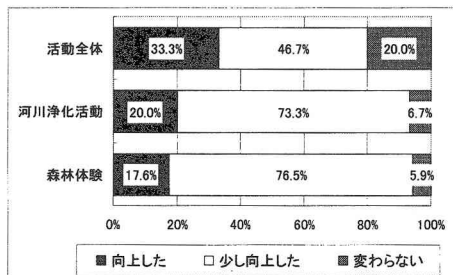


図-3 環境に対する意識向上

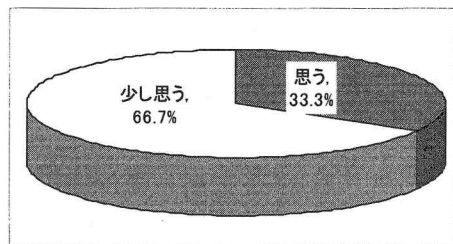


図-4 活動が役に立っているか

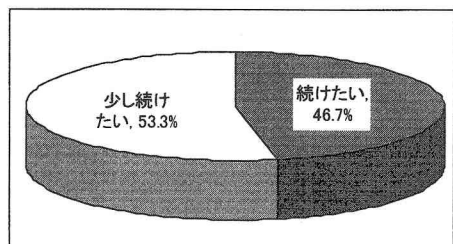


図-5 環境保全活動を続けたいか

この質問については全員が「続けたい」あるいは「少し続けたい」と答えている。これらの結果から、生徒は環境に対する興味を持ち、地球や人々のために活動したいという気持ちを持っているということが伺える。

5.まとめ

この研究では、炭循環活動と河川浄化活動について、これまでの活動による環境教育の実践を踏まえ、新たな環境教育の手法として環境紙芝居の実践に対する生徒の意識について調査した。その結果を以下にまとめる。

- 1) 河川浄化についての環境普及活動として、発達段階に見合う題材や方法が大切で、紙芝居などは小学生にとって興味の持てるもので、新しい切り口となることが期待される。
- 2) 河川浄化は流域という視点から、流域内の学校を核とした活動が可能である。この活動には、PTA や地域の人々の協力が得やすく、顔の見える活動が可能である。
- 3) 総合的な学習の時間の題材として、河川に関する話題は生徒が興味・関心を持てるもので、今後の導入・展開が期待できる。
- 4) 森林体験および河川浄化活動により生徒の環境に対する意識向上効果がみられた。

これまで、環境に関する研究・活動を行い、さまざまな場で発表してきた。これまでは、とくに研究が主体であったが、森林体験や河川浄化活動などの活動を加えたことでさまざまな生徒が取り組むことができ、また、活動を通して社会の役に立っているという認識も生まれる。そして環境に対する意識の

向上にもつながる。また、この活動を通して地域や近隣小中学校との交流や新たな活動も生まれている。

近隣の小中学校とともに河川浄化活動を行なったリ、また、小学校の総合的な学習の時間に炭設置の見学に来るなど新たな交流も生まれた。また、新たな課題としては、小学生にわかりやすく環境教育を展開しようと生徒が森林体験と河川浄化活動のことをまとめた紙芝居をつくり小学校で公演を行っている。この活動は、当初考えていた効果に比べ非常に大きな効果をもたらした。

今後は、森林体験及び河川浄化活動を継続していくとともに、新たな活動についても検討していきたいと思う。

謝辞：の研究活動を行うに際し、日光森林管理署、宇都宮市役所、PTA、関係小・中学校に大変お世話になりました。また、(財)河川環境管理財団には財政的に支援していただきました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 岸本定吉:炭:創森社:1998
- 2) 大槻彰,秋月克文:木炭パワー:青龍社:1995
- 3) 桑川高德,相原良孝,滝沢健司,平野雅人,牧野敦:炭による河川の水質浄化効果:土木学会関東支部技術研究発表会:pp956-957:2002
- 4) 桑川高德,相原良孝,滝沢健司,鈴木洋一,渡邊康弘,大橋照正:「総合的な学習の時間」に対応した流域内学校間連携による河川浄化の試み:環境システム研究発表会:pp175-180:2002
- 5) 榎本雄太,阿部真樹,小坂陽介,日向野恒平,小島晋:炭循環によるゼロエミッション活動とアップサイジング構想:土木学会関東支部栃木会研究発表会要旨集:pp53-60:2003

Education activity by an Environmental Picture-story Show

Yoshitaka Aihara,Takanari Kumekawa,Shinya Ishizaki,Yuushi Suzuki
Katsunori Otiai,Shinzi Yamakawa

Until now, charcoal circulation by forest preservation, river purification and upbringing a forest activity is performed with club activity.

These activities are effect not only natural environment improvement but also student's consciousness progress. Moreover, these are useful as cooperation with elementary school and junior high school in the Kama river basin, especially, their student's interest rising up though river purification activity. It is produced serial activity as a picture-story show and is performance at several schools. It is thought that this activity is useful both students and contribute to many student's environmental consciousness improvement.