

Practice of Art Education as a Part of Environmental Education

Hiroshi Tsuji

Abstract

I. Introduction

Since the Earth Summit in Brazil in 1966, environmental problems have received great attention from all fields, even from the educational circles, which cannot but look at education in view of global environment.

Art education is part of environmental education; therefore, practice of art education should be enhanced. But problems cannot be solved if focus is put on natural or social science because "change of attitudes" is the most important element of environmental education. So, the key part of art education is "to let students do themselves."

II. Method

1. Surveys on the consciousness of students of fifth grade at elementary school and second grade in junior high school in the US, Japan, and South Korea was conducted. The results of surveys of three countries were compared.

2. Methods of using recycled materials (aluminum cans) as teaching materials were developed.

a. Can pure aluminum be smelted from disposed aluminum cans by simple melting apparatus?

b. Can the above pure aluminum be curved into any shape? What is the percentage of success?

c. Are students interested in this? How much concern do they show for this?

III. Results and Conclusions

1. Students were very surprised that metal could be recycled by means of simple apparatus. In addition, students understood most people had wasted so many resources.
2. Students got sense of achievement by curving aluminum into whatever shape they wanted. Besides, students had better understanding of aluminum.

環境教育一環之美術教育之實踐性研究

辻 弘

摘要

壹、前言

自一九六六年於巴西舉行的地球高峰會議之後，環境問題便開始受到各方的注目，即使是教育界，也不能不以全球性的觀點來探討環境問題。

美術教育為環境教育的一環，因此，美術教育的實踐性研究更有待加強。然而若是將教育的重點放在瞭解環境問題的自然科學、或是社會科學上的話，根本解決不了問題，因為「態度」才是環境問題教育中最重要的部份。而美術教育課程的重點則是，『讓學生自己動手做』。

貳、研究方法

1. 對小學五年級以及中學二年級的學生進行有關環境問題的意識調查。
—比較美、日、韓三國的調查結果—
2. 開發利用回收的資源（鋁罐）做成的教材。
 - a. 能否以簡易的熔解設備，將民眾丟棄的鋁罐加以熔解，進而得到純鋁？
 - b. 能否將得到的純鋁做成自己想要的形狀，以及成功率有多少？
 - c. 學生對此事是否感興趣，及其關心程度？

參、成果與結論

1. 學生們對於僅利用簡易的裝置，即可達到金屬資源回收之目的感到非常驚訝。此外，還可讓學生瞭解到一般人是多麼地浪費資源。
2. 經由讓學生自行將鋁片研磨成他們想要的形狀，使其得到成就感。此外還可幫助學生對鋁這種金屬有所認識。

環境教育の一環としての美術教育の実践的研究

A Practical Study on Art Education as an Effective Force for the Environmental Education

兵庫教育大学

Hyogo University of Teacher Education

辻 弘

Hiromu Tsuji

緒 言

21世紀を展望するとき、世界は、国家の政治、経済、社会構造はもとより民族の伝統的文化、生活習慣などの特質を保持する一方で、国際化の影響を受け、より同一化されることが容易に想像される。同時に、これまで以上に地球規模の諸問題を共有する必要性に迫られ、とりわけ環境問題に無関心ではいられないだろう。こうした状況をふまえて芸術教育を考察する際、期待される人間像をよりグローバルな観点から捉えなければならない。

本論文では、消費生活の中でゴミとして扱われているアルミ缶を美術教育の枠組みにおいて金属素材の特性を生かした造形として蘇らせることにより、環境教育と造形教育を総合した教材となることを期待し、教育実践した結果を提示することとした。

はじめに

環境問題が1993年のブラジルで開催された地球サミットを頂点として多くの関心をもたれることになり教育の場においても、教育内容をよりグローバルな見地から捉えるならば、環境問題に対しても無関心ではいられない。美術教育の教育内容についても同様である。

従って、美術教育においても環境教育の一環としての実践的研究が待たれている。自然科学や社会科学としての環境問題の「知識理解」に重点を置いた教育だけでは、その問題解決にはならないからである。環境問題の教育には「身構える態度」(Attitude)こそが重要だからである。環境問題は幼児の頃から教育しなければならない所謂「躰」^{しつけ}の問題でもある。かつては地域がそのAttitudeをしつけてきたと考えられる。例えば、森林を「鎮守の森」として立ち入ることの出来ない神聖な場と位置づけることで、結果的には自然保護を実践していたのである。

ところで、工業化が進むにつれて現代社会は大量の生産と消費を促してきた。資源や製品の浪費を美德と錯覚するほど、わが国には『物』が氾濫している。このような現代社会において『物』を大切にしようにと教育することの虚しさを

感じざるを得ない。

先進工業国と言われる国々は現代社会の現象として、少なからずこのような状況を共有しており、『物』が『心』に優先し、グローバルに地球環境を見るならば不幸な方向に向かっていると云わざるを得ない。

では、日本の教育の現状はこの環境問題に対してどのような取り組みを行っているだろうか。各教科の教育目標にそれぞれ環境問題について考えると明記されているが、その具体的展開は示されていない。環境教育もまた、知識としての教育に過ぎないことが多い。

先にも述べたように、環境問題の教育にはAttitudeこそが重要だからである。知識詰め込み教育の現状の中で、感性の教育、行動する態度の教育の意義は大である。

美術教育は子どもの美的感性の教育と自己表現の場であり、そのための表現技法の基礎的・基本的な学習の場であることは否定できない。

一方、身近かな材料を活かして表現する遊びの行為も美術教育の基礎として重要であり、社会との関わりの第一歩となる。

そこで、身近な材料としてのアルミ空き缶をリサイクルして表現材料への利用を目的として試行し、環境教育の一環としての美術教育の実践的教材の開発の研究に取り組んだ。

もとより、リサイクル(recycle)とリユース(reuse)との双方が考えられるが、リユースとしての教材化はすでに壁面パネルなどに空き缶を切り開き、色合いなどを組み合わせて作品としているのが見かけられる。また建築物を空き缶で覆っているのも見かけられる。

本研究では、リサイクルとして、空き缶を溶解するなどの工程をへて、素材を蘇生させる教材の開発を試みた。

第1章 児童・生徒の環境問題に対する意識調査

1992年以来、兵庫教育大学では「グローバル教育に関する教育内容および教材開発の国際比較」をテーマに研究プロジェクトを構成し、科学研究費補助金(国際学術研究)を受け、アメリカ、韓国および日本の三ヶ国の児童・生徒を対象として意識調査を行った。

グローバル教育の内容は、地球規模の視点からみた環境教育、国際理解教育、

情報化社会に対応した教育で構成した。このような教育の内容に関する子どもたちの知識や意識、態度について調査した。

その中から特に環境問題の項目のうち、リサイクルについての調査事項について述べたい。

環境についての心理を発達心理学的観点から捉えようとするS.Wapnarは、人間が環境とかかわる際の心理学的側面として、認知、感情、評価のレベルを取り上げて検討している。このような考えを参考に、子どもたちの心理的な側面を調査するにあたっては、環境に対する知識のみならず、行動(経験)のレベルとその基礎となる価値的態度のレベルの測定が求められるだろう。

本調査の調査対象者は、グローバルな問題についての理解と、質問自体の理解と回答能力、認知発達段階を考慮し、Piagetの認知発達段階で、具体的操作から形式的操作への移行期にあたる小学校5年生と形式的操作の段階にあたる中学校2年生(アメリカでは8th grade)とした。

調査対象者

日本	小5年	260	大阪市、社町(兵庫県)
	中2年	389	大阪市、尼崎市(兵庫県)、社町(兵庫県)
韓国	小5年	762	ソウル特別市、大邱市
	中2年	642	ソウル特別市、大邱市
米国	小5年	277	Nashvill(TN), Superior(WI), McFarland(WI) Appleton(WI), Mt. Juliet(TN), Watertown(TN)
	中2年	282	Nashvill(TN), Appleton(WI), Watertown(TN) Lebanon(TN)

TN=Tennessee WI=Wisconsin

◆環境問題についての知識に関する項目

- 工場や、自動車による空気の公害(汚染)について。
- 家庭や工場の排水による水の公害について。
- 機械、自動車、工場による騒音公害について。
- 毎日の生活からでる、たくさんのゴミについて。
- (地球)大気中のオゾン層が、破壊されていることについて。
- 大気(地球)の温暖化について。
- 熱帯雨林やその他の森林の伐採や焼き払いについて。
- 酸性雨について。

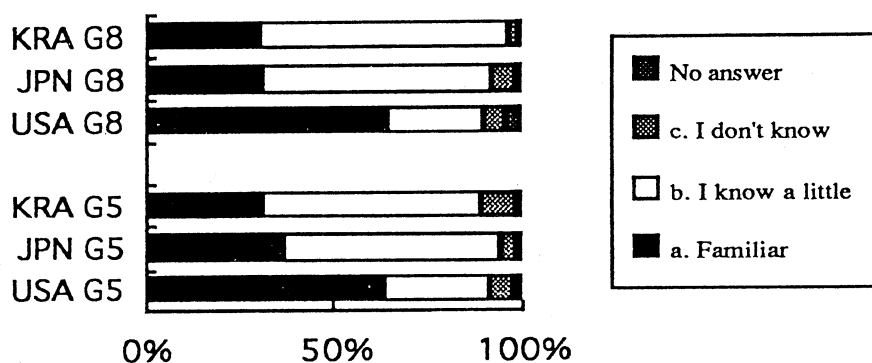
以上8項目について、「少しは知っている」、「よく知っている」、「知らない」、
によって回答た。

これらの質問については、全ての項目で、両学年とも3国間に統計的有意差が
認められた。米国の生徒は、各問について韓国や日本の生徒に比べて高い知識を
持っているとして回答した者の比率が高い。特に空気の公害、ゴミ、オゾン層の破壊、
熱帯雨林の破壊の項目に大部分の米国の生徒は「よく知っている」と答えたが、
韓国や日本の生徒は「少しは知っている」と遠慮がちな回答であった。これらの
結果は、本研究で調査された国のカリキュラムや教育実践に起因するということ
が考えれる。ただし、回答者の国の文化的背景、国民的性格といったものも無視
できないかも知れない。

例 ● 毎日の生活からでる、たくさんのゴミについて。

(小学校5年生： $\chi^2=88.62, df=4, p < .01$)

(中学校2年生： $\chi^2=109.12, df=4, p < .01$)



◆環境問題の直接的経験に関する項目

- わたしの住んでいるところでスモッグが発生したことがあります。
- わたしは、自分の住んでいるところでスモッグのために、のどや、むねが痛くなったり、
目が痛くなったりしたことがあります。
- わたしは、排水処理場を見学したことがあります。
- 海岸や湖の公害によるにおいで、気持ちが悪くなったことがあります。
- わたしの家は騒音のため窓を閉めなければなりません。
- わたしの家は、うるさい工場の近くにあります。
- ゴミが山積みされて、捨てられているところを見たことがある。
- いらなくなったものをリサイクルするために、廃品回収などの仕事を手伝ったことがある。
- 木の葉が酸性雨で、斑点がでいたり、いたんでいるのをみたことがある。
- 地球環境の破壊については、テレビや雑誌で学んだことがある。

以上10項目について、「はい」、「いいえ」で回答した。

環境問題の直接的経験に関する10項目のうち、「木の葉が酸性雨で、斑点がでていたり、いたんでいるのをみたことがある」という項目以外について、小・中学校両方あるいはどちらか一方で、国際間に統計的有意差が認められた。米国の生徒に比べて、より多くの日本および韓国の子どもたちが居住地でスモッグが発生したことがあると回答した。

韓国の子どもは米国や日本の子どもより多くの者がスモッグによる身体的影響を経験し、海岸や湖の公害による臭いを経験したことが示された。騒音のため窓を閉める必要があったとの答えは、小学生では韓国、中学生では日本の生徒の割合が高い。騒音を発生する工場の近くに住んでいる者はどの国でも少ないが、比較すれば、日本の児童・生徒に多い。ゴミが山積みされて捨てられているのを見た経験を持つ者は、どの国の子どもも多いが、小学生においては、米国が比較的少ない。これらの結果は、おそらく生徒らの生活環境の違いによるのであろう。

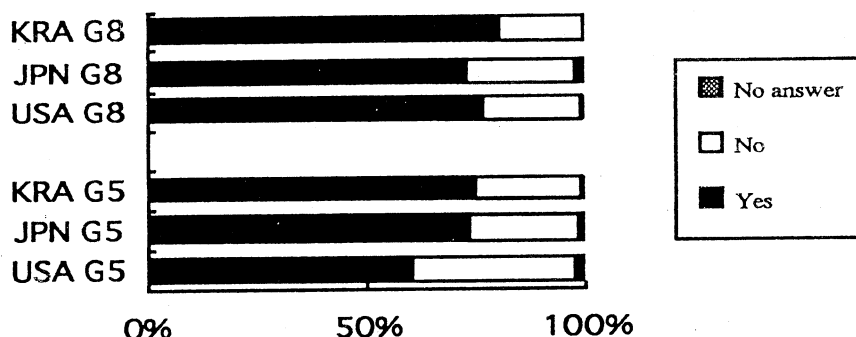
米国や韓国の児童・生徒よりも多数の日本の子どもたちが排水処理場を見学している。

リサイクルの仕事を手伝った経験について、日本の小学生は、他の2国に比べてその割合が少ない。地球環境破壊をテレビや雑誌で学んだ経験は、どの国の子どもたちも多く、小学生から中学生にかけてその割合が増加する傾向がみられるが、中学生では、米国の割合が他の国より少なくなっている。これらの差は、学校におけるカリキュラムや教育実践および地域活動の違いによることが考えられる。

例1 ●ゴミが山積みされて、捨てられているところを見たことがある。

(小学校5年生： $\chi^2=17.51, df=2, p < .01$)

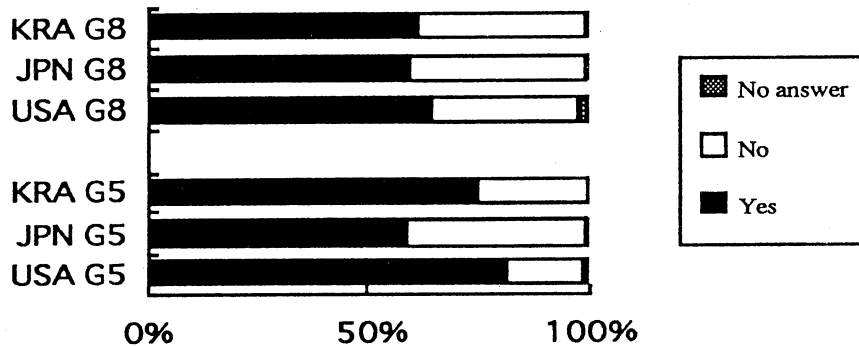
(中学校2年生： $\chi^2= 3.05, df=2, p > .10$)



例2 ●いらなくなったものをリサイクルするために、廃品回収などの仕事を手伝ったことがある。

(小学校5年生： $\chi^2=37.65, df=2, p < .01$)

(中学校2年生： $\chi^2= 2.16, df=2, p > .10$)



◆態度に関する項目

- わたしは、できるだけ公共の交通機関(バスや電車)を利用するか、歩くことにしています。
- 水道の水は出したままにしないようにしています。
- オートバイの騒音は、他人の迷惑です。
- お店で買い物をするときに紙袋(包装紙)を使わないようにこころがけている。
- 大人は、もっと地球や環境の保護をするべきだ。
- あなたが、新しい家を建てると仮定します。その場合、よりよい場所としてどこを選びますか。
 - a. 騒音やスモッグが多いが、原子力発電所よりは、はるかに遠い場所
 - b. 騒音やスモッグはないが、原子力発電所に近いところ。
- 以下の家のどちらが、あなたは好きですか。
 - a. 庭があり、近くに小川もある田舎の大きな家。
 - b. 庭はないが、面白い所があり、色々な活動に接することができるので、小さくても都会にある家。
- あなたは、大人になったとき、どのような自動車をもちたいと思いますか。
 - a. 高価なガソリンを使って走る自動車。
 - b. ガソリン車より公害はおおいが、ガソリンより安価なディーゼル燃料で走る自動車。
- リサイクルのため、紙やガラスを集めることについて、あなたはどう感じていますか。
 - a. そうすることで、いくらのお金がもらえても、とても面倒だと思う
 - b. だれも、お金をはらってくれなくても、それをする。

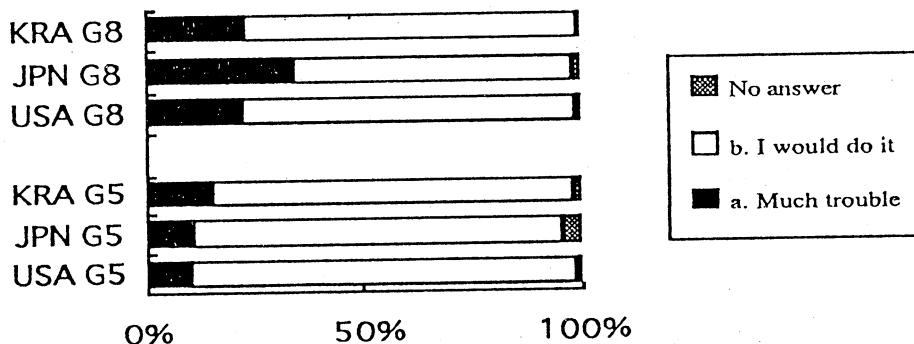
このカテゴリーに属する9項目中「水道の水は出したままにしないようにして

います」以外の8項目については、小・中学校の両方あるいはどちらか一方で、3国間に統計的有意差が認められた。米国と韓国の子どもは、日本の子どもより、買い物用の紙袋を使わないように心掛けていると回答する者の割合が高い。日本や韓国の子どもと対照的に、米国の子どもはバイクの騒音に対して寛大であり、歩いたり公共の交通機関を利用することが少なく、ガソリン車よりもディーゼル車を選ぶ者が少ない傾向にあった。この差異はこれらの国々の文化やライフスタイルの違いによって説明できるであろう。

リサイクルのために紙やガラスの収集を進んで手伝うということについては、日本の中学生が少ない。

例 ●リサイクルのため、紙やガラスを集めることについて、あなたはどのように感じていますか。

- a. そうすることで、いくらのお金がもらえても、とても面倒だとう。
 - b. だれも、お金をはらってくれなくても、それをする。
- (小学校5年生： $\chi^2 = 3.43, df=2, p > .10$)
 (中学校2年生： $\chi^2 = 14.55, df=2, p < .01$)



環境問題の知識に関する項目では、米国では小・中学生とも「知っている」と回答したものが、日本と韓国の子どもに比べて多いが、環境問題の直接的経験に関する項目では韓国や日本で多くの子どもが経験している。ゴミ問題とリサイクルのための廃品回収については、米国、韓国、日本の小・中学生とも多く経験していることが分かる。態度に関する項目で、リサイクルに対してはいずれの国でも小学生が中学生より積極的である。

以上グローバル教育に関する国際比較の調査のうち環境問題の項目の概観の考察とリサイクルに関連する部分のデータを示した。(詳細は研究成果報告書を参照されたい。)

第2章 アルミニウムとアルミ缶についての概略

・アルミニウムの原料

アルミニウムは地球上では酸素、ケイ素に次ぐ第3位の元素存在度であり、ボーキサイトに含まれている。ボーキサイトの埋蔵量は、現在確認されているだけでも200億トンとされている。このように無尽蔵ともいえる地球資源であるが、その精錬過程において大量の電力を必要とする。アルミニウムのリサイクルは資源の節約よりもむしろ、エネルギーの節約と言えるかもしれない。

・アルミニウムの歴史

紀元前2000年頃エジプトで不思議な粘土として知られ、それは現在の明礬（みょうばん）のことである。染色の色を鮮やかにする添加剤や皮革のなめし剤、医薬品などに利用している。1886年アメリカのC.M.ホールやフランスのP.L.T.エルーが現在の電力精錬法を開発し、軽金属と王座を占めることになる。

・アルミニウム金属の特性

1. 非常に軽量である。
2. 有害金属ではない。
3. 鋳造が容易である。
4. 再生しやすい。
5. 表面が美しい。

・アルミニウム合金の特性と用途

上記のアルミニウム金属の特性は、合金によって生み出される。1.展伸性合金としてAl-Mn系合金やAl-MnK系合金等があり、アルミ缶や缶蓋材等に使われている。

2.鋳物用合金としてAl-Si系合金等があり、流動性にすぐれている。

◆アルミ缶のリサイクル

・アルミ缶販売数と回収率

アメリカ	1988年	779億缶	回収率	54.6%
日本	〃	74億缶	回収率	41.7%

・アルミ缶再生エネルギー効果

原料からアルミニウムを作るときのエネルギーを100とすると、回収アルミを地金に再生するときに必要なエネルギーは、わずか3である。つまり、わずかなエネルギーでアルミは蘇る。

第3章 アルミ缶リサイクルの教材化について

学校教育の中で特別の施設、備品を必要としない、簡便なアルミ缶リサイクル

の教材を試行し、小、中学校の教材として実践した。教材としての準備と工程について概略説明する。

準備

①アルミ空き缶を洗浄する。洗浄後、良く乾燥させる。底に孔を開けておくと水分が取れる。空き缶に水分が残っていると水蒸気爆発が起きることがある。

②溶解用ルツボ

黒鉛ルツボ 一般に市販されている小型を用いるとよい。入手困難な場合は鉄製の缶で代用することが出来る。(図1準備)

鉄製の缶をルツボとする場合は錆びていないこと。金型塗型剤を塗布しておくこと。錆びている鉄(FeO₂)とアルミ溶解物とで、テルメット反応を起こし強力な破壊現象が起きることがあるので注意が必要である。

③七輪、ドライヤー、木炭、金属研磨剤、火箸、バーナー、手袋など。(図1準備ルツボ)

製作 アルミの溶解

①七輪で木炭に火を起こし、ドライヤーで送風し火力を強くする。(図2)

②ルツボ又は鉄製の缶の底が赤くなる。

③アルミ缶の空き缶を穴の開いた方を上にして入れる。

④アルミ缶の空き缶の底から溶解してくる。次々と空き缶を穴の開いた方を上にして入れていく。

⑤液状の溶解アルミ(湯)が溜まってくると、表面のゴミを火箸かスプーンで取る。アルミニウムは空気に接すると酸化アルミの膜が張る。表面を残して置くこと。(図3)

⑥七輪から鉄製の缶を取り出すと急に冷却するので素早く型に流し込むか、耐火煉瓦の上に落とすこと。

子どもの反応 溶解していくアルミ缶を観察し、特別な装置が無くても金属が簡単に溶解することが理解できると同時に炭火の強さに感激する。(アルミニウムの溶解温度は約800度程度である)

製作 溶解アルミ(湯)を流す

A.耐火煉瓦の上に溶解アルミ(湯)を落とす。

①鉄製の缶を火箸で摘み、溶解アルミ(湯)を耐火煉瓦の上に落とすと予想もしない形が出来る。高いところから落とすとアルミは薄く延びるし、低いところから落とすと盛り上がる。ブローチやペンダントの大きさにするとよい。(図4)

②火箸で出来たアルミの造形物を水の中に入れ冷やす。冷えた状態と見たところ変わらない。

火傷の危険があるので直ぐに水に入れること。

③水から取り出した作品を金属磨き液を布に付け磨く。また、磨く前に金槌で表面を叩くと鍛金のマチエールがついて思わぬ効果が得られる。その後金属磨き液を布に付け磨く。(図5)

④裏面は耐火煉瓦の面となっているので、平面でアクセサリーの金具が取り付け易い。金属用の接着剤で接着して完成する。

B.型に溶解アルミ(湯)を流す。

鋳物砂型や石膏型が教材として使うことが可能である。発泡スチロールで原型をつくり、鋳物砂に埋め込み、溶解アルミを流す方法も簡便であるが、有毒ガスが多く発生するので教材としては問題が残る。その他工業製品の製作には様々な型を利用しているが、特別な工程と専門的な材料が必要なので、ここでは省略し、鋳物砂型と石膏型について述べることにする。

B-1 鋳物砂型に溶解アルミ(湯)を流す。

①鋳物砂を手で握って形が壊れない程度に水を加える。

②準備した鋳物砂を枠の中に入れ、手で押さえてよく固める。枠は器でもよいが、鋳物のガスが抜けるための、大きい器がよい。周囲を囲み底の開いている枠がよい。

③枠の中の鋳物砂に、身の回りにある小物(ゴルフ・ボール、金具、人形など乾燥している物)を押し込み、静かに取り出すと砂に凹型ができる。果物など水分の有るものは、砂が付着して完全な型になりにくい。

④型の準備ができた後、溶解アルミ(湯)を流す直前にバーナで型を乾燥させ、溶解アルミ(湯)を流す。

⑤以後の処理はA-②から④と同じであるが、型からはみ出した部分はヤスリなどで削り取る作業が必要となることがある。

B-2 石膏型に溶解アルミ(湯)を流す。

①粘土や蠟で原型をつくる。

②原型に焼石膏を流す。焼石膏は鋳物用焼石膏にアンツーカーを2:1の割合で混ぜ水に解いて原型に被せる。型取用の焼石膏をそのまま利用することもできるが、石膏型の水分が充分抜けきれない欠点がある。

③石膏型を炉で焼く。蠟で原型を作った場合は、蠟が燃え尽きるまで焼く。粘土で原型を作った場合は、粘土を取り出して型のみを焼き、型の水分を取る。

④溶解アルミ(湯)を流す。

⑤以後の処理はA-②から④と同じであるが、型からはみ出した部分はヤスリなどで削り取る作業が必要となることがある。

子どもの反応

- ①金属が容易に溶解し、別な形になることに驚きを持つ。
- ②金属の性質を知る。(鉄のルツボは溶解しないがアルミは溶解する。)
- ③炭火も火力があることを知る。(送風の意味を知る。)
- ④研磨することに子どもたちは興味をもち、根気よく研磨する。

その他、研磨することによって美しい光沢が得られ、作業の結果を見ることが出来た。など、事後のアンケートによって子どもの反応を知ることが出来た。

また、「理科の実験のようだ」「社会科の授業のようだ」と総合教科として捉え、「大人の仕事をしたようだ」などと実社会との結びつきを知ったなどと答えている。

結論

環境教育の一環としての美術教育の教材開発に、アルミの空き缶のリサイクルを利用して試行した。その結果、環境教育の立場からは、使い捨てられている空き缶は、ゴミとして処理されてしまっているが、溶解して再利用すると資源の有効利用(或いはエネルギーの節約)が出来ることが体験を通して知ることが出来た。廃品回収で空き缶を集めても、その空き缶がどの様に再利用されているかが分からないことが多い。ゴミ処理場の見学などわが国では環境教育の一環として実施しているが、身についた環境教育とは必ずしも言えない。

一方美術教育の立場から考えると、金属教材は殆ど取り扱うことはない。特に溶解して扱うことは皆無である。小・中学生の発達段階では無理と決めつけている。、金属を利用した歴史と現在の生活での利用を考える時、我々の生活は、金属と無縁ではない。造形の世界においても金属の利用の歴史を振り返ってみるとよい。子どもの発想と材料、技法が有機的に繋がらない美術教育はない。材料の特質を知る上でも溶解、成形、研磨の作業を通して身に付けた体験は意義あることであろう。

以上

参考文献

グローバル教育に関する教育内容および教材開発の国際比較 1993 辻 弘他17名 科学研究費研究成果報告書(兵庫教育大学)

アルミ缶からアクセサリーを作ろう 1992 桜井農正他2名 実技研究 第6号
兵庫教育大学実技センター

ALUMINUM TREND (社)日本アルミニウム連盟 アルミエージ 特集号No.110

アルミニウムとは (社)日本軽金属協会

アルミ缶再生の実際



① 準備



① 準備 (ルツボ)



② 点火



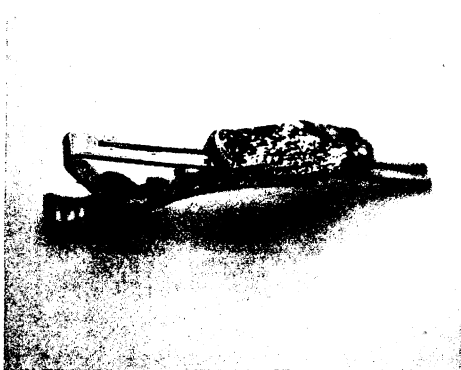
③ 熔解



④ 鑄込み (注湯)



⑤ 研磨・仕上げ



作品例 1



作品例 2