

長崎市の廃棄物最終処分場(三京クリーンランド)定点観測 — 環境教育の素材のために —

糸山 景大* 小野 隆弘** 後藤 ヨシ子***

(平成10年10月30日受理)

Observation from Fixed Points for the Final Treatment Place of Waste Matter in Nagasaki City — For the Learning Materials of Environmental Education —

Kagehiro ITOYAMA*, Takahiro ONO**, Yoshiko GOTO***

(Received, October 30, 1998)

1. はじめに

1960年代から始まったいわゆる石油文明、即ちエネルギー源にも素材・材料の資源としても石油の大量の投入によって創造・維持されてきた文明によって、エネルギー源としても資源としてもその循環性を確保し得ないまま、環境への極めて大きな負荷をかけた社会を創り出してきた。

21世紀に向けて、いま環境問題が、早急に解決を迫られている人類共通の課題となっている。次のようなアフリカケニアの諺がある。

“Treat the Earth well…

It was not given to us by our parents…

It was lent to us by our children.”

— Kenyan Proverb —

彼らは既に数百年の昔から、この地球が親から引き継いだものではなく、我々の子孫から借り受けたものであることを知っていたことを物語っている。そしてまたこのことは、我々が我々の子孫に、地球環境を今以上汚すことなく引き渡すために、最大限の努力を果たさなければならない事を教えている。

この地球環境を生物が活動するに値する姿で、次世代、次々世代へ引き渡していくためのキーワードが「循環性」「共生」「参加」「国際協力」である [1]。

中央教育審議会の答申も、このような時代背景の中で、学校教育の中での環境教育の重要性が答申されているが、当然のことと言うより、むしろ遅きに失した感じが否めない。

* 長崎大学教育学部技術教育講座, ** 長崎大学環境科学部, *** 長崎大学教育学部家政教育講座

2. 環境教育とは何か、何を教えるのか

環境教育の重要性が答申され、学校教育として環境教育を進めていく訳であるが、しかしながら、そもそも環境教育とはどのようなものなのか、何を教えるのかは、必ずしも明確ではない。

ところで、筆者らは授業研究のモデルを提起し、「教材」を「学習概念」と「学習用素材」に分けることの必要性を提案すると共に [2], [3], 授業における概念伝達の重要性を述べてきた。

また、認知心理学によれば、学習とは学習者の持つ「スキーマ」の変容と定義しており [4], この場合の「スキーマ」とは、学習しようとする事に対する記憶されている知識、概念、イメージや問題解決の方略等と考えてよい。「スキーマ」の内容については、種々論議があろうが、伝えられるべき概念やイメージがその重要な部分を占めていることは間違いない。いずれにせよ、環境教育において、どのような概念を伝えていくのかが、多方面から論議され、検討される必要がある。

環境教育において、伝えるべき概念をどのように捉えるべきかを、中学校教科技術・家庭について考える。中学校学習指導要領によれば [5], 技術・家庭科の目標を総括的に次のように示している。

生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して、家庭生活や社会生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。

この目標の中で、「家庭生活や社会生活と技術とのかかわりについて理解を深め」について、「人間生活を尊重する立場から技術をとらえ、科学技術の高度な発達や産業経済の急激な発展が資源やエネルギーの不足をもたらし、生活環境の汚染や環境破壊を引き起こしている現況にかんがみ、資源や環境の問題にも着眼し、(中略)示したものである」と述べている。この記述からも分かるように、中学校教科技術・家庭の環境教育に果たすべき役割は非常に大きく、そのいずれの領域でも、何らかの形で環境問題を取り扱うことになっている。このとき技術を、人間を中心に置いた「技術」として捉えることの必要性を述べている。即ちこのことは、人間を中心に置いた技術論を基にして、資源や環境問題にアプローチすべきことを述べたものと解釈することができる。更に付け加えれば、技術論に立脚しない環境教育は有り得ないということである。自然環境に親しませることが環境教育に欠かせないとする考え方は根強い。しかし、洋の東西を問わず、環境破壊を引き起こしてきた世代の殆ど全てが、その幼少期に自然に親しまなかつた訳が無い。それでも、環境破壊は進んでいるのである。

環境問題を自らの課題として捉えるためには、自らがかかわっている文明を問うこと、即ち文明を支えている技術というものがどういうものであるかを問うこと無しに、所期の目的が達成されるとは思えない。

著者の一人糸山は既に、技術論として人間を中心に置いた、技術のパラソルモデルを提案してきた [6]。この技術のモデルの中で、糸山は素材及びエネルギーの循環性を保つような技術の在り方を追求すべきであることを力説してきた。この視点に立つとき、環境教育の重要な学習概念として「循環性」あるいはより環境問題と密接に結びつく「循環型社会」を取り上げたいと考える。

もちろん筆者らは、糸山の提唱する技術の概念規定で授業を進めるべきであると言うつ

もりはない。何故なら技術が文化・文明や生活と密接に結びついている、あるいは技術が極めて文明依存的であることを考えれば、本質的に技術の概念規定は授業者一人一人の規定に従うべきであり、その概念規定にしたがった環境教育の学習概念が提起されていいと考える。そうしたことを踏まえて、筆者らはある程度の客観性を帯びた学習概念として、即ちある程度のコンセンサスを得られる環境教育の概念として、「循環性」あるいは「循環型社会」を取り上げたいと述べているのである。もちろん「循環型社会」の概念の外延として存在する、「ゴミ・廃棄物処理問題」、「リサイクル」、「分別」等も「循環型社会」を伝えるための概念として教授することを前提としている。また、「循環性」を生態学的見地から捉える時、「共生」の概念が生み出されるが、この「共生」概念も重要な学習概念として取り上げることに、誰も異存はないであろう。

3. 環境問題の分類

3-1. 地球環境問題と地域内環境問題

環境教育の学習概念として「循環型社会」を伝えるためにも、その前にここで環境問題を分類しておきたい。環境問題については、その影響の及ぼす範囲による分類と技術論的
分類によって異なった分類が可能である。

環境問題を、その現れる影響の広さによって、次のように分類することができる。

- (1) 地球環境問題：その影響や被害が国境・地域を越えて地球規模まで広がり、従って、国際的な取り組みが必要とされる環境問題で、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、熱帯林の減少、海洋汚染など、通常9つの問題に分けられている [7]。
- (2) 地域内環境問題：経済社会の高度化・多様化に伴って顕在化してきた国内的環境問題で、大気汚染、水質汚濁、騒音・振動、悪臭、ゴミ・廃棄物処理等の環境問題 [7]。

3-2. 技術論から見た分類

環境問題を考える時、人間が作り出した文化・文明を切り離して考えることはできない。文化・文明と技術とが密接に結びついていることから、技術論から見た環境問題の分類が可能であり、そのような視点が環境教育にも必要なことは、既に述べたところである。

糸山が提起した技術のパラソルモデルを、図1に示す。このモデルに従えば、技術の要素として、

- (1) エネルギー・エネルギー変換系
- (2) 素材・材料系
- (3) 制御・情報処理系

の3つの系（システム）を考える必要があることを、筆者は述べてきた [6]。

このことは、環境問題もまた、この技術の要素によって分類され得ることを意味している。即ち、

- (1) エネルギー・エネルギー変換にかかわる環境問題：
地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨あるいは大気汚染と言った排気ガスにかかわる環境問題は、もともとエネルギー・エネルギー変換にかかわる環境問題である。
- (2) 素材・材料にかかわる環境問題：

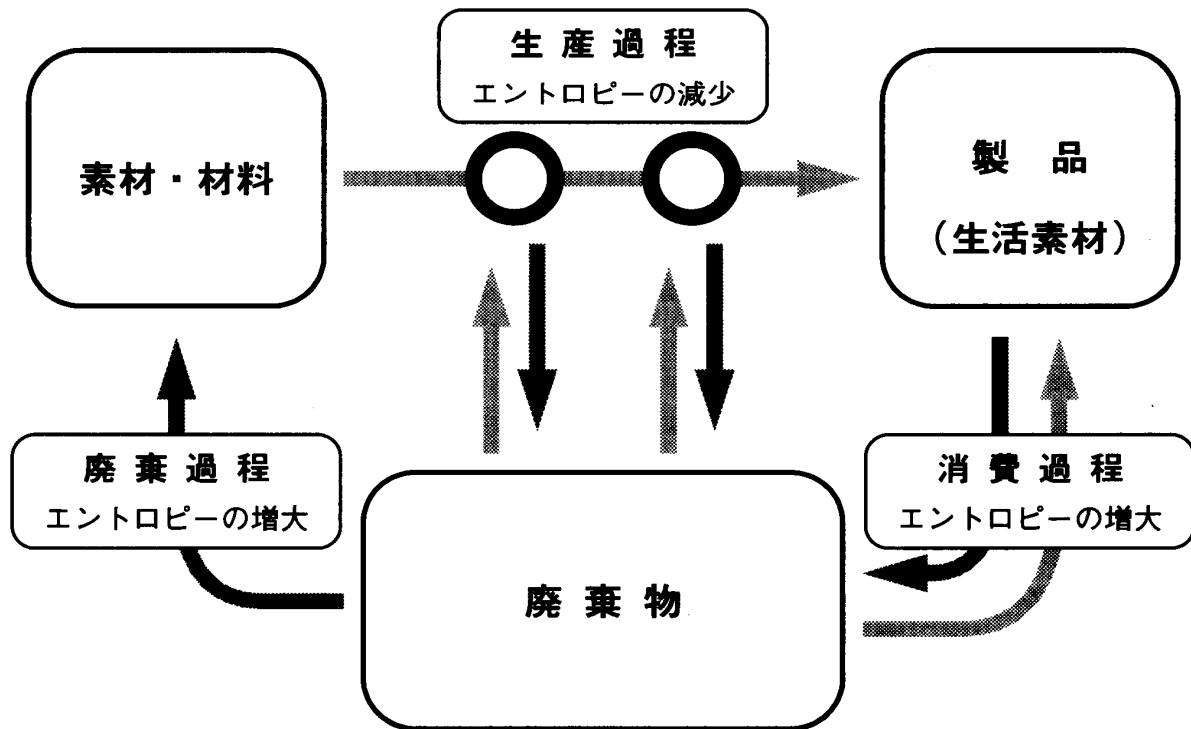


図1 「技術」のパラソルモデルの概略図

ゴミ・廃棄物処理問題、水質汚濁、熱帯林の減少等が素材・材料にかかわる環境問題である。

(3) 制御・情報処理にかかわる環境問題：

人間の居住空間の快適性に関する環境問題で、価値判断が主観的になるところが特徴である。騒音、悪臭、都市景観といった環境問題のある側面がこれに相当する。のように分類することが可能である。

このように環境問題の捉えかたを一面的にしないことも、環境教育を進める際に心しておくことではなかろうか。

4. 環境教育の素材としての最終処分場の定点観測

4-1. ゴミ・廃棄物処理問題

環境教育の学習概念として「循環型社会」を取り上げるとき、その概念を伝える一つの学習用素材として、最終処分場（ゴミ・廃棄物の埋立場）の定点観測結果及びこのような観測の特徴を述べてみたい。

既に述べたように、ゴミ・廃棄物処理問題は地域内環境問題として、極めて深刻で早急に解決を迫られている環境問題である。このゴミ・廃棄物処理問題は、問題として2つの側面を持つ環境問題とすることができる。即ち、

- (1) 筆者らが提起する技術モデル（パラソルモデル）において、循環性を持たない製品が大量に廃棄されていること。具体的には、放射性廃棄物、有機水銀系廃棄物、有機塩素系廃棄物がそうであり、これらの処理について、行政と住民との間に深刻な対立さえ生み出している。

(2) 1960年代から始まった我が国の石油文明の中で、大量生産・大量消費・大量廃棄の結果、「捨て場の枯渇」の現象が、我が国のいたる所で起こっていること。

これらのゴミ・廃棄物処理問題の全てが、その国の文化・文明と密接に関わっており、思想的バックボーンとしての技術論と共に、授業において伝えていくことが望まれる。

上に述べたゴミ・廃棄物処理問題において、最終処分場（埋立地）の定点観測と密接に結びついているのは、特に(2)の項である。ちなみに日本における最終処分場の平均残余年数は7年と言われている[8]。先に述べた「捨て場の枯渇」は現実のものであり、最終処分場の定点観測をもとに、この状況を改革していくための「素材・材料」に関する「循環性」、更には「素材の循環性」から見る「循環型社会」に結び付けて授業を展開していくことは論理的にも妥当なものと考えてよい。環境教育の一つとしてゴミ・廃棄物処理問題を取り上げるとき、最終処分場（埋立地）の定点観測が有効な学習用素材として働くことと推論するのは、この定点観測の持つインパクトの強さと論理構造の明確さにある。

4-2. 最終処分場の定点観測

長崎市の最終処分場は市の北部にあり、正式には三京クリーンランド埋立処分場と称している。本来この埋立て事業は、土地改良事業として位置づけられたものであり[9]、埋立ての後には、この谷あいをも所有していた元の地権者に返還されるものである。この最終処分場埋立て方式、埋立て構造、埋立て工法等及び埋立処分場の簡単な略図を図2に示す。また、○印で定点観測位置も示している。

埋立方式	内陸埋立方式
埋立構造	準好気性埋立
埋立工法	セル方式及びサンドイッチ方式併用
埋立面積	134,000㎡（第2期埋立分）
埋立容量	1,748,000㎡（ 〃 ）
埋立期間	16年（ 〃 ）
埋立対象物	燃やせないごみ 粗大ごみ

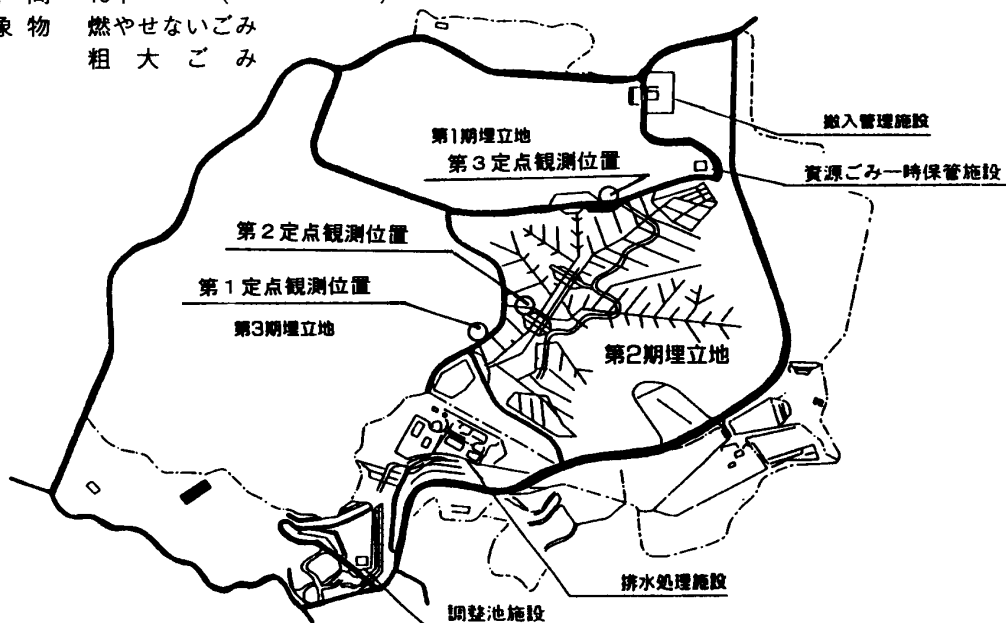


図2 長崎市のゴミ・廃棄物の最終処分場の概要と定点観測位置

長崎市の計画によれば、この埋立処分場はその埋立てが3期に分けられており、第1期は1986年から始まり1993年までの7年間であった。また、第2期の埋立ては、1994年から2010年までの16年間に埋立期間として予定している。埋立て容積は約175万立方メートルと予定されている。

写真1-(a)は、第一期埋立て処理の際の、埋立終了直前の状況であり、写真1-(b)は埋立終了の後、3メートルの覆土をかぶせ、元の地権者に返される前の状況を撮影したものである。膨大な量のゴミ・廃棄物が埋立てられ、そこに広大な平地が出現するという現象は、少なからずショックを与える。また、ゴミの中に大量のプラスチック類が見られるが、既に述べたように、元の素材に戻らない材料の使用の弊害が、歴然と現れている。

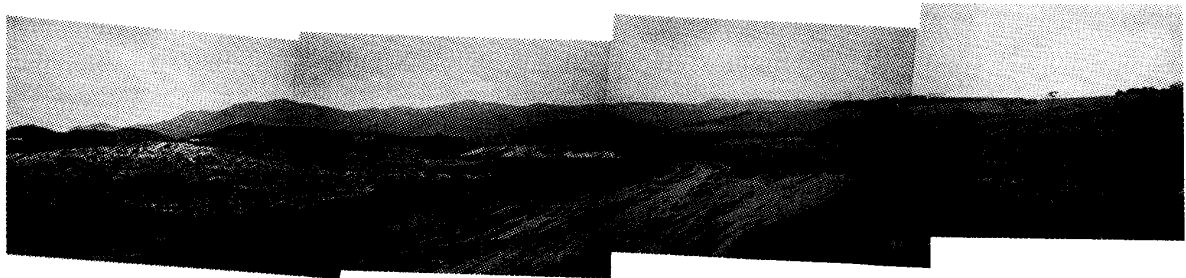


写真1-(a) 1993年11月23日撮影。第1期埋立ての完了直前の状況。この後、3メートルの覆土をかぶせ、元の地権者に返される。



写真1-(b) 1995年3月18日撮影。埋立てが終了し、覆土をかぶせ、ほぼ1年放置した状態。相当な広さの平地が出現している。

著者の一人糸山が、この最終処分場の定点観測を本格的に始めたのは、この第二期埋立て処分が開始された時期と一致しており、ほぼ6カ月に1回の割合で撮影を続けている。写真2-(a)は、第1定点観測位置から1993年7月に、第二期埋立て処分開始前の状況を撮影したものである。写真に示している場所は、第二期埋立処分場の最下部であり、所々にゴムシートが張られている。また埋立ての地中から放出するメタンガスを集中的に集めるために礫が積み、そこからパイプが伸びているのが印象的である。

三京クリーンランドにおける第2期埋立て処分が始まったのは、1993年10月からである。写真2-(b)は、同じ観測位置から1994年1月9日に撮影されたものであり、埋立て開始からわずか3カ月しか経っていない。どれだけ埋立てられたかは、堤防に取り付けられた階段の数を見れば、一目瞭然であろう。

写真2-(c)は、1994年9月7日に撮影されたものである。前の撮影時点から約9カ月(埋立て開始から約11カ月)経っている。写真2-(a)の埋立処分場最下部は殆ど全て埋め

尽くされ、埋立て場所は上部へ移り、埋立ての面積も相当に広がっている。ゴミ・廃棄物の投入ステージも、約100メートルほど上方へ移動している。このため定点観測のための撮影場所を同じように約100メートルほど上方へ移して第2定点観測位置から撮影すると共に、差し当たって10年ほどは変更する必要がないと考えられるもう一つの観測地点を第3定点観測位置とし、この写真の左上、取り付け道路の上部に定めた。

写真2-(d), (e), (f)及び(g)は、第2定点観測地点から、埋立て状況を撮影したものである。長崎市のようなサンドイッチ方式による埋立て処分場で、ゴミ・廃棄物と覆土とを交互に重ねていくとは言え、いかに大量のゴミ・廃棄物が埋立て処分されているかが分かる。特に写真2-(f), (g)に至ると、谷はゴミで埋め尽くされ、対岸はゴミでできた道路でつながり、かつて(たかだか2年前)あった丘も林も消滅し、正に地形が変わってしまっている。

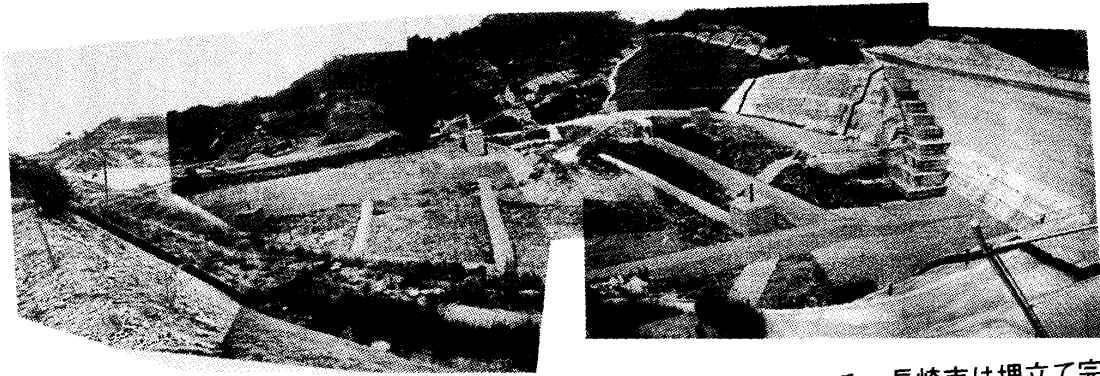


写真2-(a) 1993年7月26日撮影。埋立て開始前の状況を示している。長崎市は埋立て完了を16年と想定していた。



写真2-(b) 1994年1月9日撮影。埋立て開始後3カ月。僅か3カ月でどれだけの量が埋立てられたか、階段の高さで判断できよう。



写真2-(c) 1994年9月7日撮影。埋立て開始から約11カ月。既に最下端部は階段も見えないし、最初の面影もない。



写真 2 一(d) 1995年 9 月 1 日撮影。最初の定点観測位置から100メートル程上方に 2 番目の定点観測位置を設定し、写真撮影を始めた。



写真 2 一(e) 1996年 3 月22日撮影。埋立て地の広がりや速さが強烈な印象を与えた。



写真 2 一(f) 1997年 8 月22日撮影。上の撮影日から約1年半経過。その間に、ゴミで谷の対岸が陸続きになってしまった。以前あった林も丘もなくなった。



写真 2 一(g) 1998年 8 月31日撮影。陸続きになった部分は道路となったが、その下方は全部ゴミで埋め尽くされた。埋立ての高さが撮影地点とほぼ同じだ。

定点観測の持つ最大の特徴は、こうした変化が一目瞭然である点であり、そのインパクトの強さにあると言えることができる。このゴミ・廃棄物埋立てのスピードを見る限り、長崎市が予定している2010年までの寿命は殆ど絶望的であると言わざるをえない。しかも、この三京クリーンランドが埋立てられてしまえば、次の最終処分場は見つかっていないのである。

以上の写真を撮影した地点とは別に、定点観測地点を第二期埋立処分場の最上部（第3定点観測地点）においても観測を行っている。写真3-(a), (b), (c), (d)及び(e)に、埋立て

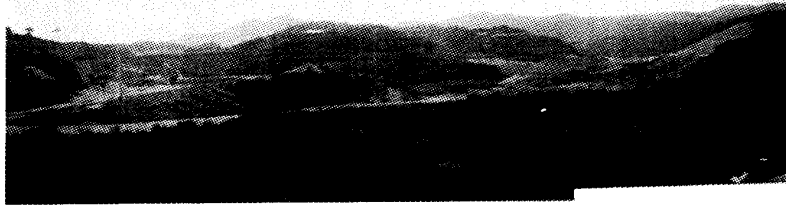


写真3-(a) 1995年9月1日撮影。3番目の定点観測位置として、埋立て処分場最上部を設定。埋立てている場所はまだ遠くにあった。



写真3-(b) 1996年3月22日撮影。最上部から見ると、ゴミによる谷あいの侵食が始まったことがよくわかる。

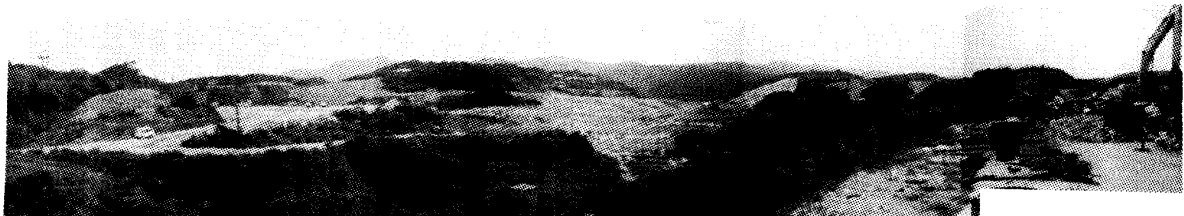


写真3-(c) 1996年8月16日撮影。覆土として埋立てに利用されているため、写真右手にあった丘が削り取られ殆どなくなってしまった。



写真3-(d) 1997年3月10日撮影。写真中央部に、ゴミで谷あいが陸続きになり、道路となった所を車が通るのがわかる。

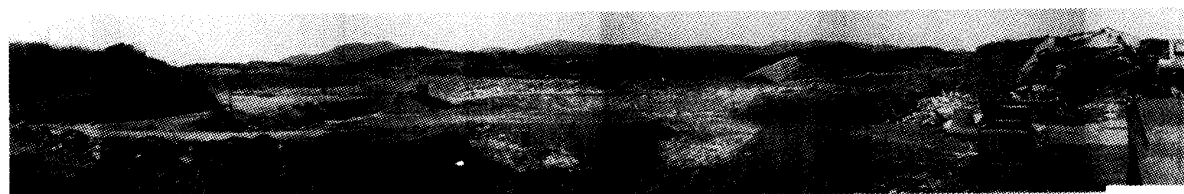


写真3-(e) 1998年3月6日撮影。撮影地点と埋立ての場所があまりにも近いのに驚いた記憶がある。地形が全く変わってしまった。ほんとうに、2010年までもつのだろうか。

の経過を示している。写真3-(a)は1995年9月1日のものであり、写真3-(c)は、それからほぼ1年を経た、1996年8月16日のものである。埋立ての範囲が処分場の上方(写真手前)に大きく広がり、1年前には存在した写真右手の小高い丘は消滅した。埋立て処分の際の、覆土として用いられたためである。写真3-(e)では、かつて離れていた観測地点とゴミ・廃棄物との距離が、極めて近い距離に存在していることがわかる。16年間とされる第二期埋立ての期間を確保できるか、はなはだ疑問に思える進行状況と言わざるをえない。尚写真右手は金属物置き場となっており、有価物として金属類を取り出した後、埋立て処分される。

埋立てとは直接関係は薄いが、写真4-(a)及び(b)は、廃エアコン、廃冷蔵庫の回収とフロンガス回収の状況を示している。一定量の廃エアコン、廃冷蔵庫が回収されたところで、フロンガスの回収を行い、金属類主に鉄分を取り出した後、残りの部分は埋立て処分される。

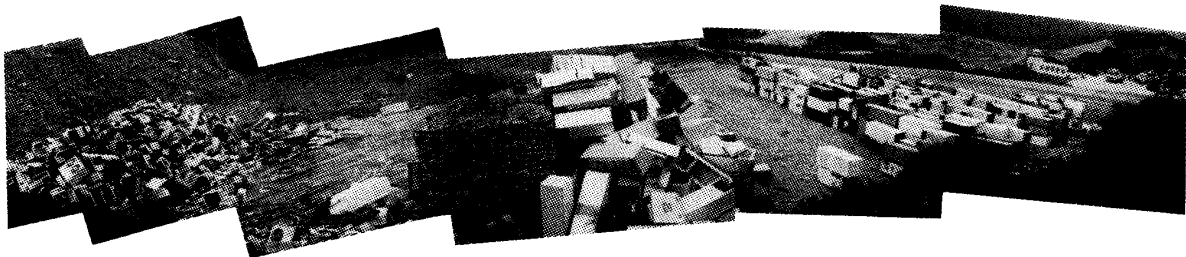


写真4-(a) 1996年8月16日撮影。最終処分場最上部に置いてある廃エアコン、廃冷蔵庫。右端の冷蔵庫は、まだフロンガスの回収が行われていない。フロンガス回収後、金属類を取り出し、それ以外は埋立て。まだまだ使える冷蔵庫がたくさんあります。

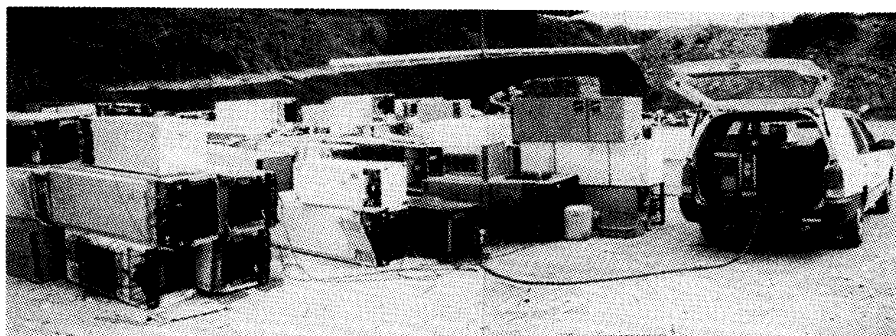


写真4-(b) 1997年8月22日撮影。冷蔵庫からのフロンガスの回収状況。

この間の、長崎市のごみ・廃棄物の収集量の推移を、図3に示す。それまで長崎市では4分別のごみ回収であったものが、1992年から空き缶、空きビン新しく「資源ごみ」と指定し、5分別回収となった。それまで、不燃ごみとして埋立て処分されていた廃棄物が資源としてリサイクルされ、その成果として各家庭から排出される「燃やせないごみ(不燃ごみ)+粗大ごみ」(埋立て処分されるごみ)量は減少している。ただし、長崎市のごみの総量は約14万トン前後でほぼ横ばい状態で推移している。1991年までは「燃やせないごみ(不燃ごみ)+粗大ごみ」の量もごみの総量も増加していたものが、空き缶、空きビンだけでも「資源ごみ」として回収するようになっただけで、少なくとも埋立て処分量は減

少している。しかし、この写真に示した三京クリーンランド最終処分場には、家庭系のゴミ・廃棄物だけでなく各事業所から出る、いわゆる事業系一般廃棄物が「持ち込みゴミ」として埋立てられている。この事業系一般廃棄物は、図3で分かるように、年々増加の一途をたどり、最終処分場の寿命を著しく縮めている。写真5は、最終処分場に埋立てられる事業系廃棄物のスナップである。

資源化できる廃棄物を資源化のフロー、いわゆるリサイクルフローにのせるだけで、埋立て処分量が減少することは、誰しもが容易に予測できることであろう。環境教育としてゴミ・廃棄物処理問題を取り上げることを見定する時、環境保全のために一人一人が何をなし得るかを問わざるをえない。徹底した廃棄物の「分別」回収と再利用（Reuse）や再生利用（Recycle）のシステム構築が叫ばれ、急がれているのは、ゴミ・廃棄物処理問題が我々にとって、それが待った無しの課題であるからである。

自分の住む町の埋立て処分場の定点観測とゴミの排出量の経年変化から、再生利用

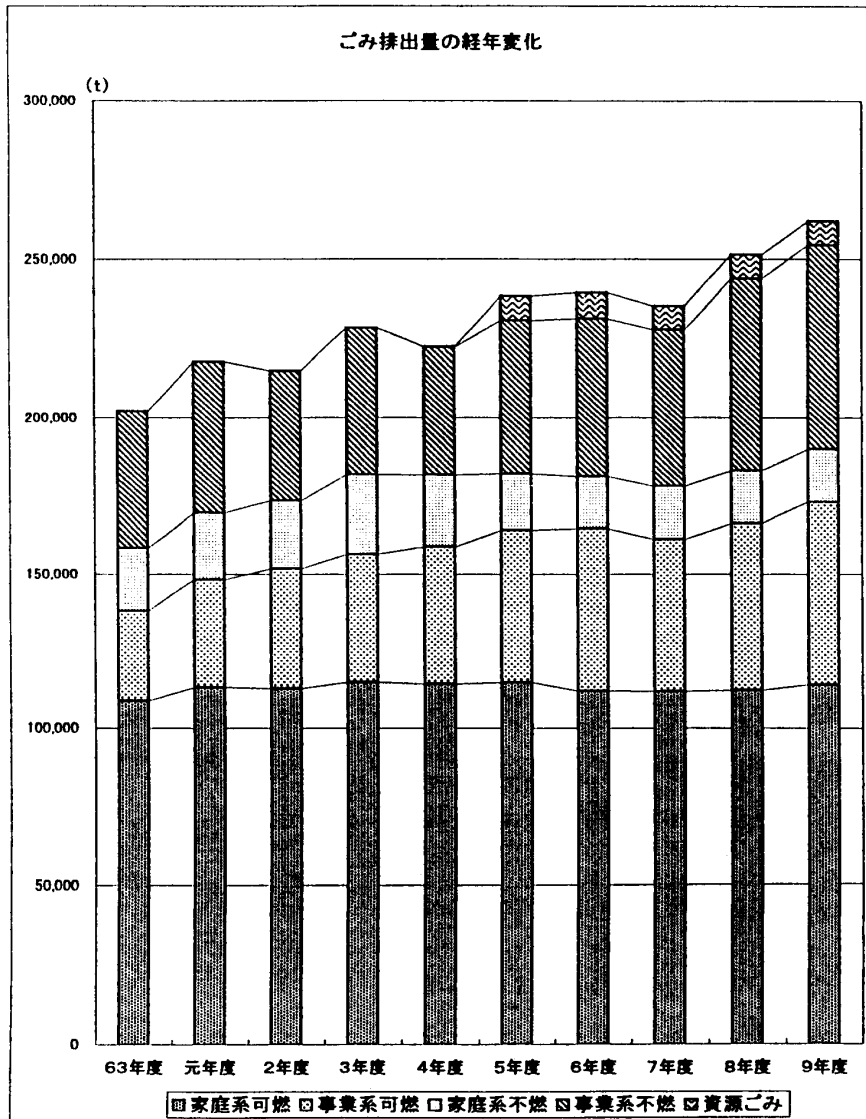


図3 長崎市のゴミ排出量の経年変化



写真5 1997年8月22日撮影。持ち込みゴミ（事業系一般廃棄物）の投入状況

(Recycle) の重要さや分別の意義, 更に一歩進めて, ゴミを作らない・買わない (Refuse), ゴミを減らす (Reduce), 廃棄された物の再利用 (Reuse) の概念を導き出すことは, それ程困難なこととは思われない。そうした概念の獲得を通して, 環境問題に対し, どのような活動に結び付けられるかが, 学習者一人一人に問われるのだと考えている。

5. むすびにかえて

ゴミ・廃棄物処理問題の最終場面として, 廃棄物処理場が位置づけられる。その廃棄物処理場の廃棄物の埋立て処分量が, グラフや数量ではなくて, 処分場の地形の変化として示されたのが, 今回のゴミ・廃棄物の最終処分場の定点観測である。「年間何十万トンのゴミ」と言う数量化された表現は, 極めて客観的であるが, それだけに何かよそ事でインパクトに欠けるきらいがある。

それに対して, 最終処分場の定点観測による一連の写真は, 撮影場所を変えずに経年変化として写真を撮り続けているために, 状況の変化が一目瞭然である点が, 何より優れている。ゴミ・廃棄物の埋立てによって, 地形が変化していくことを, 最もリアルに表現できる方法であると言えよう。それだけにインパクトも強い。

小学校4年生の社会科で, 市内のゴミ・廃棄物の処理工場(焼却場)や最終処分場の見学が実施されていると聞いている。ゴミ・廃棄物のフローや処理の仕方について学ぼうけど, 最終処分場について言えば本報告と同じような定点観測を勧めたい。先輩から後輩へ同じ地点で撮影された写真が継続され, それによってゴミ・廃棄物処理量の変化が体感できる学習素材に成りうると考えている。

蛇足ではあるが, 最終処分場の定点観測はゴミ・廃棄物処理量の数量化されたグラフ等と一緒に用いられる時, より大きな効果を発揮することを付け加えておきたい。

参考文献

- [1] 環境庁編：平成10年度版環境白書（総説），第1章，大蔵省印刷局，pp.33-132.
- [2] 藤木卓，椿山健一，金崎良一，糸山景大：教材概念の分類と指導過程の類型化，電子情報通信学会技術研究報告(教育工学)，ET94-122，1995.1.
- [3] 糸山景大，藤木卓：教科教育学研究のモデル化と授業設計理論，教科教育学研究 - 第14集 -，日本教育大学協会第二常置委員会編，第一法規，pp.71-86，1996年.
- [4] 波多野誼余夫編：認知心理学講座4（発達と学習），第5刷，東京大学出版会，pp.11-58，1992年.
- [5] 文部省編：中学校指導書 技術・家庭科編，第三版，開隆堂出版，1989年.
- [6] 糸山景大：中等教育における科学・技術教育について - 技術・家庭科(技術系列)のあり方 -，長崎大学教育学部教科教育学研究報告，第11号，pp.35-44，1988.
- [7] 環境庁編：平成10年度版環境白書（各論），大蔵省印刷局.
- [8] 厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課監修：容器包装リサイクルのあらましⅢ 時代に新しい光，(株)ぎょうせい，平成9年4月版，1997.
- [9] 長崎市環境部：平成9年度 清掃事業概要，平成9年度版，1998.