

資源・物質消費の視座に立つ 環境教育のすすめ

松本真哉*

1. はじめに

昨年度、温室効果ガス排出量削減の新しい数値目標が日本の政府から示された。モノの開発や製造の立場からみると、このような排出制限に加え、従来使用していた材料や化学物質の環境規制も徐々に拡大しており、既に環境への負荷を考えた製品や技術の開発が日常業務のかかなりの部分を占めていると言っても過言ではない。そしておそらくこれからもその割合は増え続けるであろう。しかし、このようにして造られたモノを購入し使用する消費者および未来の消費者(=子供たち)は、この状況を知っているだろうか。ごく普通の消費者は、自らの全ての生活行動に温室効果ガスの排出などの環境負荷が伴っていることを認知しているだろうか。本稿では、持続可能な社会形成に加え、日本のこれからの産業振興においても重要な役割を果たすと考えられるライフサイクル思考を基盤とした環境教育の重要性を述べる。そして最近発表された資源・物質消費をライフサイクルの観点から考える新しい環境教育のプログラムを紹介する。

2. なぜ環境教育か

京都議定書で定められた日本の温室効果ガス排出量は、2012年までに1990年比で6%の減少を目標としているが、2008年度の関係資料⁽¹⁾を調べると全く減少していないことがわかる。2008年は経済不況の影響もあり前年度より大幅に排出量が低減したが、それでも基準年比で2%程度の増加である。部門別排出量をみると、最も排出量の多い産業部門は減少に転じているが、運輸部門、業務部門、家庭部門などで軒並み増加している。そして全体として減らすどころか増やし続けているのである。このような状況で、世界に示した温室効果ガス削減目標を日本が実現できると考えることはそう容易ではない。

産業部門では現在も活発に将来に向けた取り組みが進められている。様々な環境問題に対応した材料や部品、製品の開

発や製造は、日本企業が得意とする分野である。近年、半導体や電子デバイスなどの分野で韓国や台湾、BRICsなどの存在感が大きくなっているが、素材の分野ではまだ日本は強みを持っている。しかしこれはあくまで今の状況であり、5年後や10年後に同じ産業地図が描けるという保証は無い。今や世界のあらゆる企業活動がビジネスとしての「環境」を視野に入れ始めた。少し話は変わるが、筆者は1990年代中頃に液晶ディスプレイの製造エンジニアとして企業勤めをしていた。そのときには今の液晶モニターや液晶テレビの世界シェアの様子など全く想像できなかった。その当時は液晶ディスプレイといえば日本企業の独壇場であったからである。ところが今や液晶モニターや液晶テレビの世界シェアで上位から数えて名前が出る範囲にある日本企業は数えるほどしかない。この話題を持ち出したのは、日本の液晶業界に対する私情を吐露するためではない。研究開発や製造技術において高い技術力を持ち、今現在、世界の先端を走っている日本の材料分野、特に環境に関連する技術分野、も同じ轍を踏まないとは決して思えないからである。もちろんこれは筆者の全くの個人的意見である。先に述べた液晶ディスプレイ関連製品のようなコンシューマプロダクトの場合と、そのプロダクトの原材料となる素材の場合では少々事情が異なる点はあるだろう。しかし、筆者が本稿で読者の皆さんにお伝えしたいのは、環境負荷低減による持続可能な社会形成を売り物の一つに研究・開発や生産活動を続けるのであれば、例えその製品の素材色が強く、消費者に身近に感じてもらにくいものであったとしても、「環境」の観点から消費者を味方につける努力をすることがこれからは必要ではないか、ということである。その努力の一つとして、これから述べる環境教育という形での社会への発信を試みてはいかがでしょうか、というのが本稿の題目に込めた筆者の気持ちである。そのキーワードがライフサイクル思考である。これはあくまで企業側に立った考えであるが、国としてあるいは消費者として持続可能な社会を考える上でも、ライフサイクルの考え方は大変重要である。次にその環境教育の概要について述べる。

* 横浜国立大学准教授；教育人間科学部(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-2)
An Exhortation to Environmental Education from the Standpoint of Resource and Material Consumption; Shinya Matsumoto (Faculty of Education and Human Sciences, Yokohama National University, Yokohama)
Keywords: *environmental education, resource and material consumption, life-cycle thinking, mobile phone, industrial technology*
2010年4月26日受理

3. 日本の環境教育とその問題点

読者の方でだいたい30歳以下の方は、小学校や中学校で環境教育を受けた記憶をお持ちだろう。地域差などがあると思うが、日本では1990年代の初めごろから環境教育が学校現場に徐々に導入され、2003年の環境教育推進法施行後はより活発に取り組まれるようになった。環境教育の目標は、一言で表現すると「環境のために自ら判断し行動できる人材の育成」である⁽²⁾⁻⁽⁴⁾。そしてそのために、児童生徒を含めた全ての国民が人間と環境のかかわりを認識・理解し、環境に対して責任ある行動をとることができる態度を育成することが教育目的として挙げられている。また学校現場で実施される環境教育に関しては、児童の発達段階に応じた題材や指導方法が示されている⁽²⁾⁻⁽⁴⁾。小中高に分けてその特徴を大まかに述べると、小学校に該当する初等教育では、環境に対する感受性の育成に教育の重点が置かれている。これは初等教育段階が児童にとってあらゆる事象を感受する段階であるとの認識に基づく。「環境」に対する感受性育成のために、主に身の回りの自然や社会の体験学習が小学校の教育課題の中心を占める。児童生徒の発達段階が中学校や高等学校になると、環境教育の教育目的は、問題解決や水平思考、論理思考などの能力形成に移行する。中学校では、環境や環境問題に関係する事象をより具体的に認識し、それらが包含する因果関係や相互関係を理解することで、さらに次の段階として問題を解決する能力育成が求められている。高等学校では環境問題を総合的に捉え論理的思考に基づく賢明な意思決定や行動の選択ができる能力獲得が目的に定められている。

以上をまとめると、日本の環境教育の内容は、環境に対して責任ある行動ができる人材育成を最終目標として、児童生徒の発達に伴って段階的に設定されている。初等教育で育まれた環境への意識や興味関心を基礎に、中等教育以降でより具体的な知識を獲得すると共に論理的思考力や判断力を身につけ、環境に対する責任ある態度が生徒に育成される、という構造である。この内容をそのまま受け止めると、環境教育は私たちの未来を支えたいへん重要な教育であると言っても問題ないであろう。しかし環境教育は、本当に今の私たちの生活様式(ライフスタイル)に対応した内容になっているだろうか。環境教育を受けた(あるいは受けている)人が、環境に対して責任ある判断や行動をとれるようになってきたと皆さんは感じただろうか。筆者は、環境教育はまだこれからいろいろな切り口を考える必要がある教育分野であり、重要な切り口の一つが、自らの生活行動が及ぼす環境への負荷の認識や想像力だと考えている。この切り口を形あるものにするためにはライフサイクルの考え方が必須である。

私や本誌の読者のような「大人」でも、環境に対して責任ある判断を行いそれに基づいて行動している、と胸を張って言える人は多くはないだろう。例えば筆者は、生活のある部分では環境を意識した選択を行い、ある部分では利便性を優先した選択をしている。この選択様式は、環境問題が人間の

問題であると言われる所以である。しかし、持続可能な社会形成を考えるのであれば、まず第一歩として、自分のとる行動が環境に対してどのような負荷を与えるか、例えば大雑把であっても考えて行動する必要がある。加えて負荷の大小だけでなく将来を見通した持続可能性についても考えを及ぼす必要がある。先進国に住む私たちのライフスタイルは、大量のエネルギーと資源・物質を毎日消費することで成り立っている。直接手にとってその消費を実感できるものもあれば、間接的で全く姿の見えない消費も多い。例えば後述する環境教育プログラムで題材として取上げた携帯電話について述べると、携帯電話を購入し使用することで生じる温室効果ガスの代表であるCO₂の排出は、使用するために消費する電気や廃棄時のみ発生するわけではない。原料や部品段階での製造や運搬、企業運営でも発生するし、使っている間の関連企業の運営や、廃棄後のリサイクル時などにも発生する。このように造る・使う・捨てる一連の過程を考えることが簡単なライフサイクル思考の一例である。本誌の読者の方や製造業に関係する方にはこんなことは敢えて述べる必要は無いが、学校の授業で真剣に環境問題を考えようと勉強している児童や生徒は、このことを知っているだろうか。これが筆者の問題提起である。

現在実施されている環境教育の題材や、最近盛んに取り組まれている持続可能性のための教育の題材を見ても、その中に私たちのこの大量消費社会を真正面から捕らえた題材は大変限られている。エネルギー消費については関連する教育系学会があるので、関連する教材も開発され教育現場で展開されているが、資源と物質の消費に関しては、筆者が教材開発を心に決めた当初該当する教材はほとんど無かった。そこで、資源・物質消費に焦点を当てた環境教育の教材開発を開始した。この取り組みを始めてから同じような問題意識を持って環境教育用教材の開発に取り組む人に出会い、併せてライフサイクル思考という言葉と出会った。共通する問題意識は、先にも述べたが、環境問題や社会の持続可能性を考えるならば、まずは自らの毎日の生活が及ぼす環境への影響を認知する必要がある、ということである。このことは決して製品やサービスの詳細な環境負荷を知るということを指してはいない。児童・生徒や普通の市民の立場に立てば、それよりも製品やサービスの環境負荷をそれらのライフサイクルの観点から考えることが必要だという「体験」をすることが重要である。何かのライフサイクルを考えるためには、当然ながらその製品やサービスに関する科学技術の基本的な知識(以降科学技術リテラシーと呼ぶ)も身に付ける必要が出てくる。これらの三つの教育目標、すなわち、資源・物質消費社会の認識とライフサイクルの考え方の体験、そして消費に関連する科学技術リテラシーの獲得が、これから紹介する教材の根底にある。

ところでライフサイクル思考という言葉を取らずしげも無く多用しているが、私はLCA(ライフサイクルアセスメント)の専門家ではない。ついでに申し上げますと環境教育の専門家でもない。自己紹介欄に記載しているが、光電子材料と

して使用されている機能性色素と呼ばれる有機低分子材料の研究者である。なぜこのような人間が先に述べた問題意識を持つに至ったかは既に他の解説⁵⁾で述べているのでそちらに譲るとして、とにかく毎日の生活を俯瞰的に見るための環境教育の教材が必要だと感じたためこの分野の仕事に足を踏み入れただけである。資源・物質消費を、「造る」過程から「使う」過程、そして「捨てる・拾う」過程まで、全般に渡っていろいろあるのだということを学び、その上で自分はどうか考える、という契機が今の環境教育に足りないと感じたのである。教材開発を進める過程で出会った言葉がライフサイクルやライフサイクル思考、LCAであり、今ではあたかもその分野の人間のように使用しているが、私の書いているライフサイクル思考とは、モノの一生を簡単にいいから知らなう、ということである。その点をご承知おきたい。では次に実際に開発した教材を紹介する。

4. 携帯電話と環境問題??

携帯電話を題材にした環境教育プログラム⁶⁾

この質問を筆者の勤務する大学の学生にすると、地球環境課程という組織で環境に興味関心のある学生が多いにもかかわらず、ほとんどの学生はキョトンもしくはボーッとしている。少し携帯電話に関して勉強をしたことがある学生はそれなりの答えを述べるが、前文の彼らから出てくる解答例は、携帯電話を廃棄して燃やすとCO₂が出て温暖化に寄与する、不法投棄してゴミ問題になる、というものである。これは高校生の場合も同じである。では大人は知っているかというと、決してそんなことは無い。いろいろな機会と同じ質問をすると似たような答えをよく聞く。しかしこの文章は決して彼らを責めているのではない。皆、携帯電話のライフサイクルなどを知る契機が無く、また知らなくても何ら問題なく普通に便利な生活が自分の行動の環境への負荷を感じることもなく送れる、という先ほど述べた問題提起の実例を示しているにすぎない。

前節で述べた動機から環境教育の教材開発を計画したが、その際、資源・物質消費社会を認識することと、その消費に関係する科学技術リテラシーの獲得を主たる教育目標に掲げた。そして教材全体にライフサイクルの考え方を取り入れた。教材設計では特に主題材の選定に注意した。それは、大人の目線で、これは大切だ・これは面白い、といったところから、児童や生徒が素直に興味を持つとは思えなかったからである。正直に述べると、私は勉強が好きなタイプではなく、教える側が押し付けがましく教育することに対する反発もある。決して「大人」が教える「大人」の世界にたく無かった。教材に受講者の現実感を最大限に持たせたいということである。そこでまず、教育対象となる児童や生徒が、自ら保有し使用しているもしくはぜひ保有し使いたいと思っているモノを探した。そのモノは、更に二つの条件を満たしている必要があった。それは、そのモノが私たちの日常生活を支える基盤となる技術や製品から構成されていること、そして社

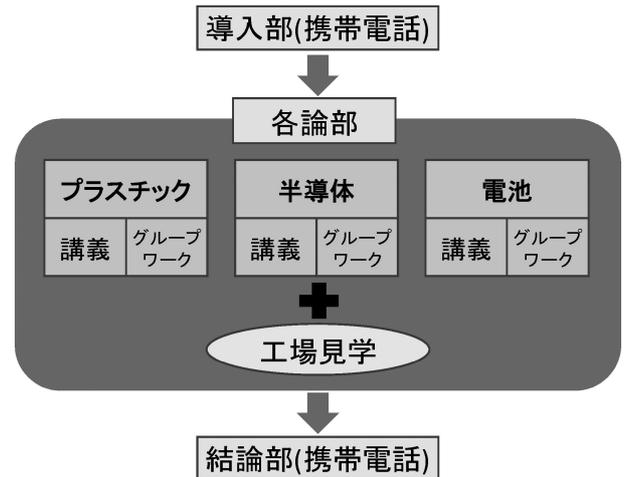


図1 携帯電話を題材にした環境教育プログラムの全体像。

会的な話題として取上げられることが多いことの二点である。このような条件を基に題材を考え携帯電話にたどり付いた⁶⁾。そして、私たちの日常生活を支える基盤となる技術や製品として、プラスチック、半導体および電池を選んだ。これらの課題は科学技術リテラシーの獲得と関連する。私たちが開発し実践を進めているプログラムの全体像を図1に示す。携帯電話はプログラムの導入と結論の部分で登場する。本プログラムでは携帯電話の具体的な技術を扱うわけではない。私たちの消費社会を代表するモノとして象徴的に取り扱う。実際の勉強は、各論部と名付けた先の三つの課題が中心である。各論部は、課題に関連する科学と技術、社会状況およびライフサイクルを学ぶ講義部と、その基礎知識を基にロールプレイやディベートなどでいろいろな立場から社会の持続可能性を考えるグループワーク(数人で構成されるグループに分かれ議論や討論をする活動)に分かれている。講義実施時に時間の余裕があれば、関連する事業施設や展示会などの見学も取り入れる。そして最後の結論部でまた携帯電話をとりあげ、そのライフサイクルと関連する環境技術やリサイクル技術について学びプログラムは終了する。本プログラムは高校生を対象として現在実践を進めているが、大学生や一般向けにも適用可能である。

5. ライフサイクル思考を重視した他の環境教育プログラム

前述した環境教育に関して問題意識を共有している研究者らが開発した教材についても触れる。過去の文献情報を見ると、資源・物質消費に関連する環境教育教材として、木材の有効利用⁷⁾や酸化チタン⁸⁾の例も報告されているが、ここではLCAの専門家が開発した二つの環境教育プログラムについて簡単に紹介する。未踏科学技術協会の水野らは、主に中学生を対象として、紙コップのライフサイクルを主題とした環境教育プログラムを開発し実践を続けている⁹⁾。本プログ

