

## 科学技術社会（STS）関連授業の試案

上田昌文

4月14日に科学技術総合学習プロジェクトの立ち上げ集会を行いました。集まった方々の人数は少なかったのですが、小林一朗さんが考案したワークショップ形式の模擬授業「二十一世紀の預言」を実施するなど、プロジェクトメンバーが教育の場で生かせる新しいアイデアを具体化していこうとしている心意気は伝わったのではないかと思います。ここでは私が考案したアイデアを紹介します。以下の2つの授業プランは“素案”の段階ですが、いずれにも技術または技術的産物という素材を多面的考察することで総合的理解が生まれてくるのではないかと、という意図がこめられています。対象学年、授業時間、他の教授内容、学校の環境などによって、先生方と相談しながら実際に使えるプランを練り上げます。同様のプランを土曜講座ではできるだけたくさん制作していきます。皆さんのいろいろなご意見・ご感想・アイデアをお寄せいただけることを期待しています。（上田）

### 授業プランその

#### 「携帯電話の電磁波は大丈夫？」

ねらい：技術をできるだけ大きな時間的・空間的広がりでもとらえて、社会全体にとってその技術が持つ意味合いを多面的に考察する手がかりにしてみる。身近な技術のもつ潜在的なリスクに対してまなざしを向けていく姿勢をつくる。

##### 1 技術の普及の度合いを推測する

身近な人へのアンケートを集計することで、日本全体での普及度を推測する。

「どんなアンケートを作ればよいだろうか？」

携帯の購入時期、使用量・使用時間、支払い料金……など調査項目をデザインする。

「それを集計したときに、どんなことが見えてくるか？」

調査対象を広げることで得られるデータと総務省や企業などの統計データを比べることで、統計的推測について基本的な認識を深める。

##### 2 技術のリスク/コストとベネフィットをどう評価したらよいかを考える

携帯のよいところ（+）、悪いところ（-）について、できるだけ多くの人々が納得するような「評価基準」を作ってみて、実際に「評価」してみる。

「どんな評価項目を立て、どれくらいの評価点をつけることができるだろうか？」

「たとえば“10年後に、1万人に1人の割合で脳腫瘍が発生する”というようなリスクがあるとすれば、それはどのように評価したらよいだろうか？」

携帯電話の危険性をめぐって対立する2つの立場の主張を比べながら、今現在多くの人々が毎日使っているという現状をどうかんがえたらよいか、議論する。技術のアセスメント、「予防原則」などについてその必要性を感じ取ることができるかどうか、議論を深めてみたい。

「“携帯の迷惑”に社会はどのように対応しているだろうか？」その実例をたくさん収集して「評価」との関連を考える。車内アナウンスや警告表示、実際に皆が感じ、体験している迷惑、医療機器の誤作動、セキュリティや料金の問題。

##### 3 技術のインフラとしての側面や政治・経済的バックグラウンドへ目配りする

「自分が携帯電話会社を設立するとして、何が必要で、どうやって儲けることになるのか。どれくらいの利益をあげることができるのか」をシュミレーションしてみる。

「携帯がつながるには何が必要なのかを探ってみよう」

機器、中継基地局、電話局……その仕組みを推測する。

「誰がどんなふうに料金を決めているのだろうか？」

公共料金と私企業の利益の関係に目を向ける。

「携帯の宣伝の実例を収集し、それにどんな効果があるか考えてみよう」

公告や宣伝の持つ意味、“つくられる”必要の問題。

#### 4 電磁波を実際に測定し、電磁波の技術的な原理と同時に、その技術を使用することの身体的影響を推測する

日常的な家電製品からの電磁波をガウスマーターなどで測定し、電磁波の存在を実感するとともに、生活の中でどれくらい被曝しているかを推測させる

「家の中の“電磁波マップ”を作ってみよう」

被曝量（強さ×時間）を家電製品ごとにプロットしてみて、「総被曝量」を出してみる。可能なら、家電製品によって電磁波の強弱はどうして生じるのかそのしくみを考えてみる。

これを手がかりに、「電磁波の物理」の初歩を導入してみることができるかもしれない。また、電磁波被曝をできるだけ少なくする方法をそれぞれに検討してみたい。

#### 5 技術の普及が社会を変える様を想像し、今の自分のなすべきことにつなげてみる

携帯電話がさらに普及した社会はどんな社会なのか、どんな問題がそこで生まれてくるのかを自由に想像してみる。

「携帯に関連した画期的新技術を空想してみよう」

「生活がどんな具合に変わるか、どんなトラブルが起こるかを漫画で描いてみよう」

たとえば、使い古しの携帯電話はゴミになるとどうなるのかを調べ、未来図にそれが入っているかどうかをチェックしてみる。

### 授業プランその

#### 自転車、新発見！

ねらい：自転車というもっとも身近な技術製品をとおして、エネルギー問題を考える際に不可欠な物理・工学的な原理の理解をはかり、交通システムとしての利用を考えることで環境問題とまちづくりや地方自治との関連を学ぶ。これからの社会にとって必要な技術のあり方と市民参画型の発案と行動の必要性に対する意識を育てる。

#### 1 エネルギーの観点からみた自転車

「乗り物のエネルギー効率を計算してみよう！」

自動車、鉄道、バス、自転車について、平均的な乗車状況でのそれぞれのエネルギー効率（投入したエネルギーと走行の仕事量の比率）を計算してみる。自転車がなぜこんなにエネルギー効率が高いのかを考えてみる。

#### 2 自転車の工学原理（「君は新型自転車を発明できるか？」）

「自転車の車輪の大きさは何をもとに決めているのだろうか？」「自転車と同じ原理を応用したものは他に何かあるだろうか？」

簡単な車輪の原理、摩擦の原理を学ぶ。

「自転車で自家発電はできるかな？」

簡単な“発電キット”を用意し（あるいは自作させ）、エネルギー転換の実感を体感してみる。

#### 3 交通システムとしての自転車

「自転車の欠点を挙げてみよう！」

坂道が辛い、雨の日に走れない、重いものを運ぶのに不便、相乗りができない、駐輪しておく場所がない、……。

「エネルギー効率以外に自転車が乗りものとして優れている点を挙げてみよう！」

いつでも出かけられる、お金がかからない、健康によい、事故が少ない、誰でも乗れる……。乗り物というものが、交通システムとして適切に位置づけられてはじめて利点が生きてくる、ということに気づかせる。

「知っているかい？こんなにあるよ、おもしろ自転車！」

電動アシスト自転車、折りたたみ携帯自転車、鉄道への持込自転車、乗り捨てレンタサイクルシステムなど、できるだけ実物を持ち込んだり、ビデオを見せたりする。簡単な発想でも、慣れてしまった普段の生活からはなかなか思いつかないことがあることを実感させる。

#### 4 まちづくり、自治体政策と自転車

「車が増えて、事故が増え、環境が悪化し、歩行が追いやられている。自転車をうまく利用して、街を変えられないだろうか？」

自転車大国オランダの事例（ビデオを利用）、乗り捨てレンタサイクル（ドイツ）の事例（ビデオ利用）など。

「さて日本ではどんなことができるだろうか？」

日本各地の自治体での自転車政策の紹介：東京都三鷹市のコミュニティゾーンや板橋区などのレンタサイクルなど現地を訪れて見学する。

「君の町では自転車をどんなふうにかそうとしているだろうか？区役所などに行って調べてみよう！」（レポート）

## 5 リサイクルと自転車

「使い古した自転車はどうなるのだろうか？」

こうした情報をどこに問い合わせればよいかを皆で考えてみる。実際に情報や統計データを調べ、皆に報告する（班のレポート）。

## 6 歩行と健康

「なぜ人間にとって歩くことが大切なのだろうか？」

「一日に平均どれくらい歩くことが必要なのだろうか？自転車ではどれくらい走ることに相当するのだろうか？」

## 7 乗り物としての自転車の未来

「どんな自転車があれば、もっと皆が利用するようになるだろうか？」（絵で表現）

2人漕ぎ自転車、貨物自転車、雨の日にも走れる自転車、今の自転車よりももっとエネルギー効率のよい“究極の自転車”……。 「未来の自転車と私の街」を絵が表してみる。工学的アプローチだけでなく交通システムとしての社会政策的アプローチも必要であることを理解させる。