

## 「大人の教材」作り提案 進化する教材・進化する教え手と受け手

坂東昌子

### 1 動機

科学を探究し発展させるための学会という組織では、校正する科学者は、自由に発表し自由に意見交換を行い、そして学会誌に自分の成果を報告する。成果を纏めるまでは、意見交換したり批判を受けたり、さまざまなネットワークを通じてアイデアを交換し、そこから沢山のことを学んだり発展させたりする。だから完成品はいつも情報を発信する側と受ける側が分離されず相互作用をしながら、改編・修正されて進化する。ところが、教育の場では、教え手と受け手が明確に区別されていて、概ね一方通行である。

教え手、特に大学の授業をする側、はお互いに自分の考えに基づいて自由に内容を決め、誰にも束縛されずに授業を組むことができ、それが「学問の自由・大学の自治」で保証されている大切な権利だとみなされてきた。それは、長い間科学が時の権力や政治に翻弄されず、真実を極めるために培われた大切な権利だった。

しかし、それは時の権力に対してのことであって、受け手からの意見を受け入れないということではない。実際には、教えることによって沢山のものを学んだ科学者は沢山いる。メンデレーフは授業のために元素の周期律表を完成させたし、西村肇（東大名誉）は、遺伝子組み換えの研究をするに当たって、学生の授業で1からきちんと勉強し、毎週第1級のテーマの宿題を学生に課しながら自分も成長して、たった3年でネイチャーに論文を掲載させるところまでこぎつけたという。私自身も環境問題や医療問題は、多くのことを学生たちに学びつつ新しい視点で勉強しなおした。受け手から沢山のことを学べる科学者は、「みんなに分かる授業をしたい」という真摯な気持ちが底辺にあって、「きっと分かってくれる。判らないのは自分の至らなさが原因だ」という気持ちで授業の望んでいたのではないだろうか。また、優れた科学者は、専門家でない市民の知恵をしっかりと見つめ、そこにある本物をしっかりと評価できるだけの英知を持っていた。例えば、パスツールは、牛痘にかかった牛の膿を体にこすり付けると、天然痘にかからないという農民たちの知恵の中に、本物があるかもしれないと思い、それを科学の対象して捉え、免疫機構の発見につなげた。単に、市民の慣習を馬鹿にもしないし、逆に鵜呑みにもせず、科学者の姿勢を貫いたということだ。

市民の知恵を結集して学問を発展させるという新しい手法、すなわち迷信や無知も混在する市民の知恵の中にある本物を、どうして私たちの学問体系の中に取り込み、その成果を組み入れてより進化した知識体系にまで引き上げていくか、それは科学者の腕にかかっているが、こうした仕組みをシステムティックにとりこむ新しい知識集約の方法はまだ完

成しているとは思えない。環境問題、医療問題。安全安心の科学などと市民との対話のなかで発展することはスローガンにあげることであっても、智慧を集約し市民とのネットワークの中で鍛え本物にする道筋はまだ見えていない。21 世紀の科学の新しいイノベーションは、こうした方法論を確立することではないだろうか。そうやって始めて万人の科学が生きるのではないかと考える。科学教育は、まさこの方向に沿った大変素晴らしいテーマである、科学教育という題材を用いた教育のイノベーションに結びつく実験ができるのではないか、これが私の考えている構想である。

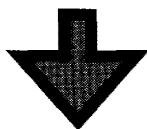
## 2 プロジェクトの特徴と背景

このプロジェクトでは、環境問題等、大人が興味をもつテーマを選び、そこに現れる科学の基礎知識と知見をより深い理解へと導く科学教材づくりをプロジェクトの中心におく。そして、供給する側と受ける側、双方向の協働を可能にするネットワークの仕組みを、ITC テクノロジーを駆使して構築する。すでに、LMS やネットワーク構築が進展しており、日本で独自に開発されて CEAS(冬木)などの素晴らしいシステムが存在する。さらにネットワーク上の仮想空間で議論し発展させるためのツールとして、KEEP TOOLKIT(飯吉)があり、その日本語版が現在高等教育研究所の酒井らによって完成された。これらのテクノロジーを駆使しつつ、教える側と受け手のネットワークをフルに活用する。多くの人々をつなぐ人的ネットワークがなければ、「仏作って魂入れず」ということになる。ところで日本には、これを可能にする蓄積が末に存在している。

- ① 日本には、学校教員・研究者が協働して生まれた国際的にも評価が高い教材がある。
- ② これには、職員室（教員相互の交流する場）が教材作りに重要な役割を果たした特徴

**職員室は、教員相互の取り組みを日常的に議論できる交流広場**

- ③ 学会組織も、科学普及活動を重視し始め、科学普及の自主的公的グループが多数存在し、日本の各地で活発に活動している。問題は、これらの組織間のネットワークがされていないことである。



**特定個人の業績というより、多数の手によって改良された、現場の検証を経た多数の多様な教材が、人から人へ伝えられ蓄積されている。**

### 3 問題点→なぜ大人の教材か

- ① 多数の教材がローカルな蓄積で、社会全体に還元する体制にない。  
→ネットワークを利用して、全国に情報を発信する仕組みが必要
- ② 科学普及活動が、児童・青少年向けのものに限られている場合が多い  
→教科書の枠、学年の枠を超え、最新の科学の成果を取り入れた教材が必要
- ③ 現代社会の課題、地球環境・資源エネルギー等分野横断的な教材が必要。
- ④ 忙しくても成人がやりたくなるような教材が必要  
→問題解決のためには科学リテラシーを身に付けた市民の存在が必須
- ⑤ 蓄積された教材の質→ネット上でアクセス可能な膨大な教材の評価システムが必要
  - ・科学教材では最新の知見が必要なのでプロの評価によるフィルターが必要
  - ・「易しく科学を伝える工夫」については市民からの評価が必要
  - ・強制力下の授業では生徒や現場の教員からの率直な評価がでにくい。
- ⑥ 児童生徒向けのものは、民間企業で大量に販売されている  
→受験のためのノウハウに集中→基礎から先端科学の知見までたどれない。

子供の理科離れより前に、教員も含めた大人が楽しむ科学を

バーチャル職員室の開設

児童生徒も分かる基礎から、先端科学の成果まで、分野横断的教材へ

4 教材作りのプロセス・・・進化する教材の概念図

# 進化する教材づくり

