

情報通信ネットワークを利用した サイエンスEネットの実践

川村 康文

はじめに

1999年9月に、「サイエンスEネット」MLというメーリングリストを開設した。「サイエンスEネット」MLでは、電子メールを通じて、理科教育、環境教育、科学技術と社会に関すること、情報教育に関することなど、広く「サイエンス」に関することを、情報交流している。

サイエンスEネットは、地球温暖化防止京都会議（COP3）をきっかけに、京都の理科教師が、サイエンスや理科の視点からみて、地球環境問題に関して何か有用なことを、ボランティア精神で始めようと集まったのがはじまりである。

その後、活動が徐々に広がるにつれて、日常の理科授業のことや環境に関する知識や考えについてなど、授業内容の交流もできるようになると、もっとよいものにと
いう意見もみられ、メーリング・リストを開設することになった。合わせて、ホームページの運営も開始し、理科の情報や、その他の情報を公開することで、電子ネットワーク上での交流が深まった。

京都には、京都理化学協会（物理・化学の教師の研究會）、京都府生物教育會、京都地學研究會など、日常、教師が顔を合わせて、理科教育について研究する會は、以前から盛んに運営されていた。しかしそれらは、高等学校の教科の枠組みの中でのみ運営されているため、理化学協会に所属する教師の場合、生物や地学の教師との交流が希薄であるなどの問題点があった。またそれらは、高等学校の教師を中心に運営されているので、小学校や中学校の教師との交流にまでは広がらなかった。その問題点を補うように、小学校、中学校、高等学校、大学などを一つの場として連携し、理科について議論を行う場として、日本理科教育学会が大きな役割を果たしているが、日々頻繁に情報交流が可能であるというわけではない。

我々、理科教師は、日々、授業の疑問などを解決でき

る場を望んでもいる。実際に、筆者がその一人でもある。そこで、そのような情報交流が可能となる場として、「サイエンスEネット」MLが生まれてきたわけである。

1 サイエンスEネット・ホームページ

サイエンスEネットの活動の大きな柱は、①子どもたちへの実験教室、②例会、③出版、④やってみよう実験、⑤公開講座、⑥青少年のための科学の祭典・京都大会への参加などである。これらについて、ホームページに整理し、情報提供を行っている。

まず、子どもたちへの実験教室であるが、これこそが、サイエンスEネットにおいては一番中心的な活動である。毎回、それぞれの実験教室にむけて、電子メールで議論が行われ、実験メニューが決められていく。提案された実験の内容が、メーリング・リストに参加するそれぞれの個人の経験の蓄積に照らしあわされて議論され、より洗練されていく。このような経緯を経て、実際に本番で行われる子どもたちへの実験メニューの決定をみる。

もちろん、子どもたちの実験教室前日には、予備実験とプログラムのリハーサルが行われる。このリハーサルの中で、子どもたちが実際に実験を行うにあたって困難な点がないかが話し合われ、その場で試行錯誤を経て解決される。

このようにして、生み出された実験のうちの多くは、参加した実験講師によって、彼ら自身の授業に取り込まれることが多い。また、実験教室に参加した子どもたちを引率してきた保護者の方が、学校の教員であることも多々あり、「今回教えて頂いた実験を、今度、学校の授業でさせて頂いてもよいでしょうか?」と申し出を受けることもある。その意味で、サイエンスEネットの実験教室で開発された実験は、デジタルなネットワークの世界で生み出されたものが、サイエンスEネットの実験教室でや、学校の教室でという現実の世界で、ハンズ・オ

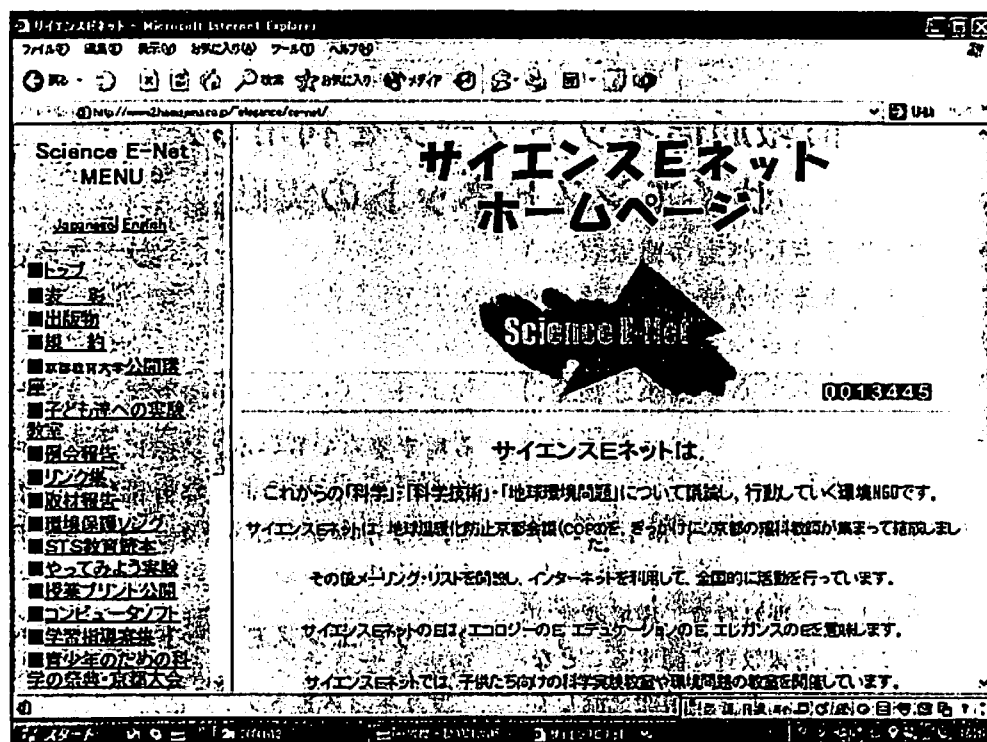


図 サイエンスEネット・ホームページのトップページ
活動内容がメニューバーに表示されている。

- | | |
|-------------|----------------|
| ■トップ | ■環境保護ソング |
| ■表紙 | ■STS教育読本 |
| ■出版物 | ■やってみよう実験 |
| ■公開講座 | ■授業プリント公開 |
| ■子ども達への実験教室 | ■コンピュータソフト |
| ■例会報告 | ■学習指導案集 |
| ■リンク集 | ■青少年のための科学の祭典・ |
| ■取材報告 | 京都大会 |

ンの形で有効に生かされていることがわかる。

子どもたちのための実験教室で開発された実験は、例会で報告され、さらにいろいろな意見が取り入れられ、その一部には、実験工作の書物として出版されたものもある。

教師にとって有益な情報となるのが、「やってみよう実験」である。教科書のとおり実験しても、授業でうまく行かず困ってしまい、メーリング・リストに質問としてアップされることがある。また実験の方法やその結果についてなど、メーリング・リストで話題沸騰となる実験もある。そのような実験について、メンバーの中で、うまく成功した事例やそのために汗水を垂らした工夫などを集めて発表しているのが、「やってみよう実験」のコーナーである。また、実験のちょっとしたまいコツなども、もりこまれていて、実際に授業で行う際に有益な情報が蓄積されている。

例会報告のページでは、例会で発表された実験が紹介

されている。例会では、メンバーの自信作が発表される。また、まだ実験教材の自作開発のレベルに達していないメンバーの場合、これまでに、あちこちの研究会などで学んできた実験教材などが発表される。発表された実験教材は、例会参加者によって、創意工夫が加えられ、例会終了時には、まったく新しい実験に生まれ変わっていることもある。また、これまで理科教育用のキットなどを作成していなかった企業で、理科教育用に使えないかという相談を受けた場合には、必ず例会で発表してもらい、その商品にコメントをつけ、例会報告としてホームページにアップしている。理科教育教材会社のモニターを依頼された場合も例会でそのモニター結果を報告し、ホームページにアップしている。

その他に、授業プリントや学習指導案の例なども掲載されていて、授業を行う際に助かる場合もある。

以上紹介したように、学校教育現場や社会教育の現場で蓄積された有益情報が、サイエンスEネット・ホーム

ページで公開されている。

2 メーリング・リストを通しての実践

サイエンスEネットのメーリング・リストでの情報交流は、サイエンスEネット設立の趣旨から、当初は、実験教室の運営についての議論や、科学イベントについての議論が中心であった。しかし、一方で学校教育現場における理科の授業や実験に関する情報交流は、参加メンバーの強い希望でもあった。

そこで、このメーリング・リストの運営にあたって、以下のような趣旨でメンバーの募集を行った。

一つは、サイエンスEネットへの参加については、個人の自由意志で、メンバーになるのも、メンバーをやめるのも、まったく個人の判断で行うというサイエンスEネット本来の参加の仕方である。もう一方で、研究者の方々に、理科教育や科学関係の教育に関心をもっておられる方々に、メーリング・リストにアップされた質問へのアドバイスを頂けるアドバイザーとして参加をお願いした。その意味で、筆者から、サイエンスEネットへの参加をお願いした方も大勢おられる。専門家の立場からのアドバイスを、メーリング・リストにアップして頂ける場合もあり、日常の素朴な疑問を、科学の目で見つめ直すことも可能となる。ひいてはそれが、授業のネタとなって結実する場合もある。

以下に、いくつかそのような場面を、過去ログから修正引用して紹介する。

事例1「ペットボトル顕微鏡」

こんにちは。A@です。ようやく夏休み終了！です。この夏休みに、子どもたちと塩の結晶を作りました。想像していたようには、うまく作れなかったのですが、綺麗な真四角の結晶を見ることが出来ます。そこで、もっと大きく見えたら……と思い、ペットボトル顕微鏡を作ろうと思いましたが、SEネットの「親子でできる実験工作2」に載っている中で、直径2ミリのガラス玉は、どのようにすれば手に入るのでしょうか？

透明のビーズでは、代用できませんでしょうか？

Bです。Aさん；

先日クラフトショップに行ったら、ガラス細工（トンボ玉など）の材料コーナーに色とりどりのガラス玉（2mm位）が小袋で並んでいました。

「あ、この透明のもで顕微鏡ができる……」と思いました。

C様、オリジナル製作者のD様

E@F高です。

今頃、再びペットボトル偏光顕微鏡のことを伺って申し訳ありません。SEネットの例会報告の画像を拝見し、どのような構造かはかなり分かってきましたが、偏光板をどのように装着するのかが、例会報告の画像では、よく分かりませんでした。

ご教示いただけると幸いです。

念のため僕の理解が間違っていないか確認させてください（現物を見れば一発で解決することなのでしょうが……）

①薄片は、ペットボトルのキャップがかぶるくらいの大きさだから、かなり小さく切断してある。

②レンズ（ビーズ）付のキャップをねじる（キャップをしめる）のは、薄片の位置を回転させるため（むしろ、キャップではなく、薄片を付けてある本体の方をねじるのでしょうか）であり、ピントを合わせるためではない。

Cです。E様

薄片の大きさは、18mm×18mm程度の大きさで、ペットボトルの口の大きさよりも小さいです。セロテープで橋渡ししたステージの上に置いてください。

さて、ペットボトルのキャップのネジをしめるのは、まさに、ピント合わせのためです。

クロスニコルにした2枚の偏光板を厚紙などで、固定しホルダーを作ります。その間に、ペットボトル顕微鏡の首の部分だけ（これが本体）に切断したものを入れます。ピントは、すでに合わせておいてからホルダーの中に入れて下さい。本体を回転させると、美しい色模様の変化が現れます。

上記の事例のように、ペットボトル顕微鏡についての議論がなされている中で、その応用形の、ペットボトル偏光顕微鏡の話が、話題としてあげられ、日々の授業に役立つように、情報の交流が行われる。しかし、ここで重要なのは、ペットボトル顕微鏡は広く知られているが、ペットボトル偏光顕微鏡は、サイエンスEネットでのオリジナル作品であるので、他のメーリング・リストで議論されることは少ないということである。

電子ネットワークで結ばれているだけでは、このような情報交流は行えず、このような貴重な情報を、日々の活動の中で蓄積してきているので、情報の交流が可能となる。

この意味で、メーリング・リストは目的をもって形成されている場合、多大な力を発揮することができると考えられるのではなかろうか。

事例2「DNAチップの原理と写真」

C@G高校です。

もし、下記の情報をお持ちの方、おいででしたら、是非、お教え頂けたら幸いです。

「DNAチップの原理と写真」についての情報です。国内では、O社が、一番すすんでいるのでしょうか？

H@Iです。

確かに、O社さんは、来年にPバイオ大学を開校するため、力を入れています。国内では、東大阪にある、Q社が一番だと想います。R大学院大学での共同研究で、だしが、世界初だったと想います。(たぶん…)一度、覗いてください。何かの参考になるかもしれません。http://www.oo.com/

J@Kです。

>国内では、東大阪にある、Q社が一番だと想います。先日、「番組S」(7月13日放送)で取材しました。社長のLさんは、メッキ工場からバイオの世界に転進された方で、大変な勉強家です。Q社は、電極式のDNAチップの開発を進めています。従来型の蛍光(光学)式のDNAチップでしたら、O社や、T社が提携している、U社がデファクトスタンダードです。

HPの紹介もあったと思いますが、両社のパンフレットなどが参考になるかもしれません。

この7月13日放送分に内容のフルテキストがあるはずです。DNAチップの概念図もはいつているかも。

上記の事例のように、先端科学技術について、授業の中で少し触れてみたいと考えたメンバーから、その内容の質問がメーリング・リストにアップされた場合、メンバーの間で解決にむけての情報交流が行われ、知っている情報がアップされたり、アドバイザー機能が有効に作用していることがわかる。

メーリング・リストは、自然発生的に同好の士が集まり、動き出すというのが多いが、教育現場で役に立つように運用するには、日々から、何でも質問ができるリベラルな環境を準備することが大切である。そして、それに対して一緒に考えてくれて議論してくれるメンバーがいることや、即答してくれるアドバイザーがいることも、一つの大切な要件であると考えます。

事例1では、すでに、一旦は議論の終わった内容であったが、「その件は、過去ログの何番で解決済みです、繰り返さないで下さい」などと、意見を閉ざすのではなく、もう一度、議論の対象とされている環境があること

がわかる。また事例2では、まさに、アドバイザー機能が有効に作用したというのが見て取れる。

おわりに

これまで、日常の理科授業での疑問や悩みは、図書館などで書物を調べたり、知人に電話で質問をして教えてもらったりして解決してきたが、今や、インターネットでいろいろな情報が入手できる。インターネットの上では、動画も配信され、場合によっては、そのまま授業で提供できるようなものも見られるようになった。筆者は、現在、文部科学省のミレニアムプロジェクト「教育の情報化」に沿って、科学技術振興事業団が行っている「科学技術学習支援事業」の提供システム分科会の委員をさせて頂いている。その事業は、まさに、学校教育現場で、理科授業に利用できるコンテンツを開発し提供することを目的としている。

このようにして、国のレベルから、また一方では個人の有志のレベルから、インターネット上に、理科学習を行うのに有益な情報が次々と準備されてきている。そして、電子ネットワーク上で、児童・生徒集団と指導者集団との双方向の学習も、可能となってきている。

サイエンスEネット・ホームページやメーリング・リストは、そのような流れの中で、草の根的な部分を担当できればと考えている。例えば、教師が授業を行う上で困ったことなど、身近な部分での交流で貢献できればと考えている。しかしそのためには、参加メンバー各自が付加価値の高い情報が提供できるように、オフラインにおいても絶えず自己研鑽を行い、その成果をネットワーク上で交流することが重要であると考えます。そのようなことが実現してこそ、その電子ネットワークは生き残っていくのであると考えます。

かわむら やすふみ

京都教育大学附属高等学校

[2002年9月9日受付, 2002年10月28日受理]

