

ネットワークを利用した教育への提言 - 小学生の科学教育実践より -

美馬 のゆり
川村学園女子大学教育学部

コンピュータの教育的利用方法のひとつとして、インターネットを代表とした通信ネットワークの利用がある。筆者は現在まで約3年間、小学生と大学生を含む若手の科学者とをネットワークで結ぶ「湧源サイエンスネットワーク」という教育実践研究を行ってきた。本稿では、この通信ネットワークを利用した実践を通じて観察された出来事を紹介するとともに、これらを認知科学的、および教育学的な観点から分析し、その考察結果を述べる。そこから、通信ネットワークを利用した教育のあり方について提言を行う。

Suggestions for Educational Settings with Electronic Networks

Noyuri MIMA
Faculty of Education, Kawamura Women's University

This paper gives suggestions on using electronic networks in both educational methods and contents. The suggestions are based on the results of an experimental practice of education, the "Yugen Science Network Project" and its discussions from a point of view of a new theory of learning in a cognitive science. This project plans to provide children opportunities to become interested in "doing science" through computer networked activities with young scientists, including a Q&A exchange about children's questions in everyday life. One of the keys of success in using electronic networks for educational settings is for learning environments designers to be conscious of the mutual understanding of their communities to build a new learning community.

1 通信ネットワークによる学び

コンピュータによる通信ネットワークは、種々の機器の価格や、通信コストの低下にともない、身近なものになりつつある。その中で、パイロットプロジェクト的な役割を果たす教育実践について新谷・内村(1996)をはじめ、いくつかの報告がなされている。筆者も、約3年前よりネットワーク上での教育実践研究を行ってきている。そこに見られたのは、通信ネットワーク、マルチメディア技術による技術的な背景をもとにした既存の学校教育環境の拡大、強化だけにとどまらない、教育方法や教育内容の質的变化である。

ネットワーク技術の利用は今まで、時間的、地理的な制約のもとに不可能だった人間同士の交流を可能にする。このことは、非常に限られた、閉じられた学校社会の中での教育の実践を、より開かれた世界との交流を可能にした。このような新しい社会との交流は必然的に、学校社会に参加した学校外の社会の構成員にも副次的な影響を及ぼした。

本稿では、近年の学習における認知科学的研究および、筆者の実践研究を通じて得られた知見をもとに、通信ネットワークの教育的利用のあり方についての提言を行う。

2 ネットワークの教育的利用実践

1994年4月より、通信ネットワーク技術を利用して、子どもと若手科学者との対話の場を提供する「湧源サイエンスネットワーク(略称:YSN)」の実践研究を行っている。この研究の目的は、ネットワークを利用した学習環境における学びの質を明らかにすることにより、ネットワークを利用した教育のあり方、コミュニケーションのあり方を探ることである。この実践についての詳細は別の文献(美馬, 1995, 1996, 1997)で紹介しており、ここではその概要に関する部分のみを紹介する。

2.1 湧源サイエンスネットワークの概要

この湧源サイエンスネットワークでは、子どもと若手科学者をコンピュータ・ネットワークで結んだ。子どもが日常疑問に思うことに対し、若手科学者たちは疑問に単純に答えるのではなく、アドバイザーとして問題へのアプローチの方法を示唆したり、逆に「なぜそのような疑問を持ったのか」などを問い返すことにより、子どもを発展性のある科学の世界へとつなげることを意識的に試みた。

ネットワークに参加したのは以下の通りである。子どもたちは、コンピュータ通信設備のある東京都区内の公立小学校¹の主に6年生15名、6年生の担任教諭、若手科学者としては、「湧源クラブ」²から募った20代前半から30代のボランティア17名である。

この学校の子どもたちは、YSN開始以前から、生活の中で生まれた疑問を出し合い、それに自分たちで答えようとする「不思議缶」プロジェクトを校内で行っていた。そこでは、子どもたちだけでは答をみつけれない問題が多々あり、行き詰まっている状態であった。そこに、ともに考えてくれる人たちという位置づけのもと、YSNの若手科学者たちが登場した。彼らは、不思議缶「応援隊」としての役割を担い、自然な形で子どもたちの活動に参加した。

子どもは身の回りでみつけた疑問を不思議缶に投缶し、不思議缶を担当する子どもがYSNの電子会議室上に書き込む。若手科学者は応援隊として、書き込まれた問題から自分の関心のあるものを選び、アドバイスをを行う。アドバイスの方法としては、現在までにわかっている事実を説明したり、実験を提案する

¹ 都会の中心位置し、近年過疎化が進み単級である。

² (財)数理科学振興会が主催し1980年以来毎年行っている「数理の翼セミナー」参加経験者で組織される団体。セミナーは数理科学に興味を持つ高校生を全国から招待して行う。クラブ員は現在800名を越え、専門領域は数理科学を中心に多岐にわたる。

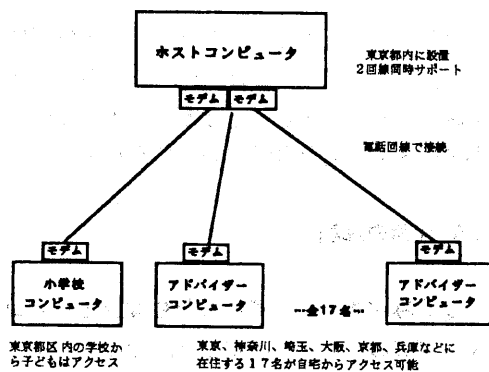
といった問題に関する情報を与えたり、問題意識を持つに至った背景を問い返したりした。また担任教師は、応援隊と子どもの間の仲介者になった。

2.2 システム構成

ネットワークのシステムとしては市販の電子会議システムを利用し、以下のような運用形態をとった(Fig. 1)。

<管理者> ホストコンピュータ、モデム、専用電話回線2本、市販の電子掲示板ソフトウェア³ (テキストのみならず、音声、映像、画像データも送受信可能)。

<アドバイザー・子ども> コンピュータ、モデム、通信用ソフトウェア、電話回線各1本。



(Fig. 1) YSNシステム構成

2.3 ネットワークへの子どもの接し方

ここでの子どもたちはノート型パソコンをひと通り扱う能力はあるものの、長い文章をコンピュータ上で扱えるテキストとして入力する能力にはばらつきがあった。また、教室にはYSNにアクセスできるコンピュータは1台しかない。このような状況から、ネットワ

ーク上の会議室に直接アクセスすることが難しいため、会議室でのメッセージを印刷したものが教室の壁に日付順に掲示された。子どもたちはこの掲示されたメッセージに対して、直接鉛筆で書き込んだり、メモ用紙に書いたものを貼り付けることによって返事を書き込んだ。そしてこれらを不思議缶の担当の子どもや担任教師が実際にネットワーク上に入力するという手続きをとった。子どもが直接パソコン上から会議室にアクセスすることは許されており、一部の子どもたちはキーボードから直接入力を行っていた。

3 YSN実践での出来事

3.1 実践への期待と現実

この実践への期待は、不思議缶という校内の活動の延長上に、通信ネットワークからのアクセスを位置づけることができた時点で明白であった。商用ネットワークの電子会議室の上で多くの疑問が専門家によって鮮やかに解決されていくように、不思議缶に集められた疑問に科学者が答えることを通じて、子どもたちの疑問が解決されていくだろうと単純に考えていた。

しかしながら、実際に最初に起こったことは、回答に関する子どもからの返事がほとんどなく、またあったとしても子どもと科学者の対話が噛み合わず、積極的に働きかけようとする科学者側の欲求不満の蓄積という事態であった。

実践開始数カ月後、質問とそれに対する返事の識別を容易にするために、会議室を宇宙、動物、植物などの分野に分けた。応援隊は、子どもたちからの300あまりの質問に答えようとしたが、その回答に関する子ども側からの返事はほとんどこなかった。

通信ネットワークを用いた教育といえども、通信設備と参加者を準備しただけでは実効的

³ 日本国内では、(株)クリエイトより発売されているFirstClass。

な教育効果は期待できない。この実践では、このネットワーク上の膠着状態といえる段階から、いくつか活動を重ねるうちに、ネットワーク上での対話が活性化し、結果として子どもからも科学者からも前向きな感想を得られるまでの活動が成立した。ここではそれらの活動のうち、コミュニケーションを成立させる要因となると思われるものを紹介するとともに、ネットワークを通じた対話の特質についての考察を行う。

3.2 学校訪問

2学期になって応援隊は小学校を訪問した。この訪問で応援隊は自己紹介をし、子どもとグループ活動を行った。あらかじめ決めたテーマにしたがってグループを分け、機械の仕組み、動物、植物のなどについて考える機会を持った。この活動を通して、子どもたちは少なくとも何人かの応援隊について個人的に知ることができた。

3.3 問いかけの難しさ

この実践で応援隊は、単に答を与えるのではなく、身の回りのものに対して素直な疑問を持てる感覚を育てることを目標とした。このため、子どもたちの質問に対し、答を直接与えるのではなく、子どもが自分で調べたり考えたりすることを促そうと努力した。

このことは子どもにとっては大きな負担となった。「××について図書館で調べてごらん」や、「××についてはこういう風に考えてみてはどうだろう」といった回答が多く現れた。このような回答に対して子どもたちからの返事はほとんどなく、あったとしても「ヒントではなく、答を教えてください」といった注文が舞い込んだりした。

ネットワークというメディアの特徴を生かし、ゆっくり考えて欲しいという応援隊側の

意図は、子どもが期待する応援隊の反応とずれていた。

3.4 自分たちへの問いかけ

この実践では、開始当初から子どもたちからは見えないところに「裏会議室」を設置した。これは応援隊と担任教師との連絡や、応援隊同士の子どもの回答方針の相談の場として設置された。

この裏会議室において、YSN発足直後に、「自然界には原理・法則が存在するのか」という哲学的な議論が生じた。応援隊のメンバーは、子どもに科学について教えるということに非常に真摯にとらえており、このことに関する話題を中心に活発な議論がなされた。その結果、個々の応援隊の持つ科学観の違いが明らかになっていった。

また子どもたちに答えるうちに、自分が日常生活の中で発見した疑問について裏会議室で議論することが起こるなど、この実践は科学者の側にも新たな学びの機会を与えた。

3.5 議論の沸騰

冬休みが終わり、子どもたちはひとりずつ卒業研究のテーマを決定した。そのためネットワーク上でも、各子どもの名前を付けた会議室を人数分設置した。そこでは子ども自身が持っているテーマに関して、子どもと応援隊の間でやりとりが行われた。個々の子どもたちの会議室で活発な議論が行われたことは卒業して行った子どもたちにとって印象深いものになった。卒業から約2年たった現在でも、学校に立ち寄り、YSNにアクセスする子どもたちがいる。

4 考察

今回の実践における重要なテーマはネット

ワーク上での対話の成立ということである。子どもと科学者の対話は、はじめから簡単に成立したものではなく、運営面におけるいくつかの改善によってはじめて成立したものである。

4.1 匿名性という問題

通信ネットワークの特性のひとつに、その匿名性があげられる。商用ネットワークやインターネットなどでは、その匿名性ゆえの自由さが他のメディアと比較しての長所として紹介されることが多い。しかし、小学生が自分の持っている疑問を解決するため対話する相手としては、その匿名性は負担になった。

応援隊の側からは、子どものことをその名前の違いから個人として理解できるものの、子どもの側からは、応援隊は答をくれるコンピュータの向こうにいるひとかたまりの見知らぬ人々でしかなかった。

これが解消したのは、応援隊による学校訪問が契機だった。応援隊と子どもが出会うことによって、子どもが持っていた応援隊に対する匿名性が失せ、それはまた同時に応援隊にとって「小学生のころの感じ」を思い出させた。この出会いの直後から子どもたちは、応援隊の顔写真を廊下に掲示するようになり、双方とも相手を意識した対話が行われるように変化している。

4.2 会議室の構成

対話の成立に大きな役割を果たしたものに、子ども個人の会議室の設置があった。子どもの疑問は、はじめから分野に分かれているものではなく、ときにはその疑問は植物の話から、動物へ、そこから宇宙の誕生にまでつながっていくこともある。このような、子どもにとって流れのある質問を、分野別に質問場所や質問する相手を変えるというのは不自然

なことであり、負担でもある。

分野ごとに分けた会議室構成に加えて、子どもひとりひとりの名前の付いた部屋としての会議室を設置した。子どもにとって、自分の会議室が存在し、そこで質問と回答がとぎれることなく、つながってみえることの意味は大きい。

4.3 「子どもの時間」を理解する

対話を重ねることによって、応援隊の側に子どもの時間に合わせる、つまり返事を催促せず、子どもからの語りかけを待つ姿勢が徐々に生まれてきた。ひとりひとりの子どもによって、考えたり、発言する時間の進み具合は異なる。応援隊がこのことに気づいてからは、子どもへの対応が自然になり、対話がスムーズに運ぶようになった。

4.4 小学生に対する「科学」教育

科学教育では、科学的なものごとをとらえること、すなわち客観的で再現性のあるある事象を発見、検証、記述することができるようになることを強調する側面がある。別の側面から見ると、実際に科学的な活動を実践することは、科学者によって構成される、科学者によって認められた社会に参加し、その構成員として認められることだとも考えられる。

今回の実践では、開始当初、子どもに科学者のものごとのとらえ方、探求の方法を垣間みせようという努力が行われていた。しかし、その方法では子どもとの対話は起こらなかった。最終的に対話が成立しはじめたのは、子どもと応援隊が互いにその人となりを理解し、双方の世界の間に、共有する新しい世界を作り出したことである。この世界は従来の科学教育でいわれている「科学的なものごとを捉えること」や「科学者の社会に参加すること」でもなかった。

5 ネットワークの教育的利用への提言

5.1 学びの共同体と文化的実践

今回の実践で明らかになったことは、ネットワークの設備を整備し、通信相手を用意しただけでは、対話は起こらず、その結果、学びも起こらないということである。子どもは単に答を欲しているわけではないこと、そこでは通信相手と互いに相手を理解することが必要であり、そこから新しい共同体が生まれることになる。

佐伯ら(1996)は、学習の意味が喪失し、存在が実感できなくなっている現代教育の問題を指摘した。そしてその解決の方途として、学習・生活を<学び=文化的実践への参加>としてとらえなおし、教育を<文化的実践への誘い>として再構築する視点を提起している。その中で「学びの共同体」の構築の重要性を述べ、それを構築するためにはどのような連帯の絆を育むかということが重要であり、その成立は相互交渉のありよう、文化的活動のありようにかかっているとした。

このような視点から今回の実践をみると、子どもと科学者の間に学びの共同体が構築され、そこに「教え/学びの二重性」の存在したことがわかる。この実践で、最初科学者側にも暗黙に存在していた、知識を持つ者が持たない者に与えるという図式が自然に消滅していき、相互に学び合いが生じる「学び合う共同体」を生み出すことに成功している。

5.2 学びの共同体の構築に向けて

対話する相手が存在するネットワークの教育的利用は、はじめから存在するデータを得るだけのデータベース検索とは性質が異なる。相手が存在するネットワークでは、上述の学び合う共同体が構築できるかどうかは鍵とな

る。共同体の要素として前出の佐伯らは、場の共有、相互交渉・コミュニケーション、文化の共有、連帯の絆をあげている。ネットワークを利用した教育においては、この4つの要素について、

- ・学校訪問などで実際に出会い、相互に相手を認識する
- ・実験や観察をともにする
- ・ネットワーク上で子どもとともに問題に同様の立場で悩み取り組む
- ・子どもの時間に合わせ、子どもからの語りかけを待つ

などがこれらにあてはまる。

6 参考文献

- 美馬 1995 ネットワークを利用した科学の学習環境について、『第11回ヒューマン・インタフェースシンポジウム論文集』、計測自動制御学会:ヒューマン・インタフェース部会。
- 美馬 1996 ネットワークにおける学びの質的研究、『日本教育工学会第12回大会講演論文集』、日本教育工学会。
- 美馬 1997『不思議なネットワークの子どもたち』ジャストシステム出版。
- 佐伯・藤田・佐藤(編) 1996『学び合う共同体』東京大学出版会。
- 新谷・内村 1996『メディアキッズの冒険』NTT出版。

謝辞

本研究は、広中教育研究所研究助成金「湧源サイエンスネットワークプロジェクト」(代表: 美馬のゆり)、文部省科学研究費補助一般研究B「学習共同体のネットワーク化に関する研究」(代表: 佐伯胖)、文部省科学研究補助奨励研究A「教育におけるネットワーク環境設定の基準作成の基礎的研究」(代表: 美馬のゆり)の支援のもとに進められた。