

研究テーマ「WWWによる共有データベースの構築」

．はじめに

インターネットは、急速に普及し、全国の学校がインターネットに接続されつつあり、インターネットの利用が教育においても浸透しつつある。現在、教育における主な利用方法は情報の収集である。情報の発信は、着実に進んでいるものの、多くの教育関係者の期待に応えるのに十分であるとはいえない現状にある。しかし、より多くの情報を得るためには、自ら情報を発信する必要がある。受けるだけでなく、自ら情報を発信することにより、それに対する反応も期待でき、情報公開の活動の輪を拡がり、結果的に多くの情報を手にすることができると思う。

学校における教育活動の一環としてのホームページ（以下HP）作成は学校単位で行われるため、学校の特色を生かしたものとなる。学校要覧的な内容に始まり、生徒会・児童会活動、学校行事、クラブ等の紹介、教科等の取り組み、校内研修、PTA関係、地域紹介などがHPとして作成される。しかし、これらの多くは、人事異動に伴い、継続的な実践が難しいものもある。

教師一人一人は、専門分野を持ち、研究活動を行ったり、様々な研修をしたりしている。その研究や実践は、人事異動にかかわらず、個人としては継続的に積み重ねられ、蓄積していくものでもある。学校現場においては、研修で培ったものを校内で広めるために、復命書を作成したり、校内研修の場などで伝達したりすることも行われているが、十分な時間がとれず、その貴重な実践や様々な経験が、個人の内に埋没してしまいがちである。

そこで、その研究や実践を継続して行い、さらに、それをより多くの教育関係者に公開することによって、情報を交換したり、意見を延べ合ったりして、教育研究が深まり、より質の高い授業実践を行うことができるのではないかと考え、本実践を行った。

．研究の内容

1．共有データベースの意義

教育の質的向上が求められ、教師それぞれがそれぞれの取り組みを行っている。しかし、そのためには、実践事例やアイデアを交換したり、共同で研究したりすることが不可欠である。しかし、その活動には、地理的・時間的な制約があり、たとえ、月に一度の研究会であってもその運営には多くの困難がある。インターネットの「インターラクティブ＝双方向性」という特徴と電子MAILの送受信における時間の即時性・任意性という特徴により、これらの問題の多くが解決される。

通常のメディアでは、これらの情報は一方的に得ることしかできず、その実践に対する質問や意見交換をすることは容易ではないが、インターネットでは、電子MAIL等を利用して、質問や意見を交わすことが可能である。

実践資料などを参考にするために随時、必要に応じて引き出したりするためには、HPの作成は欠かせない。また、WWWのもつマルチメディア機能により、紙面を通じて行うよりも、より多くの情報を交換することができる。

このようなインターネットを活用した教育環境は、大変、有意義なものであるが、自作ソフトウェアや指導案など、多くの優れた実践があるにもかかわらず、公開されていない

ものが多い。論文の盗用などが問題になることもあるが、インターネット上に公開されることにより、一般に周知され、それと同時にその著作権が多くの人々に認められることになると考えることもできる。また、多くの情報を得るためには、自ら情報を発信することは重要であると考え、自らの実践を公開することとした。

2. 共有データベースの構成

HP作成においては、自らの教育実践を紹介するため、自分のインターネット利用の中心教科である数学と特別活動での活動を中心に作成を進めてきた。その構成の概略は下図の通りである。



「MOWMOWMOWの部屋」



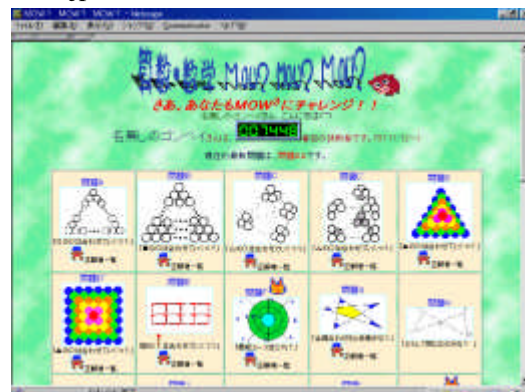
(1) 数学

「数学に興味関心を持っている不特定多数の方々の利用、中学校の選択数学の授業での利用を視野にいたった問題」

「算数・数学 MOW? MOW? MOW?」(<http://www2.wind.ne.jp/mow/math/mondai/index.htm>)

選択数学で扱うことを想定した問題を集めたページを平成9年7月から作成を開始した。1からnまでの整数の和やマッチ棒の問題など、オーソドックスな問題から、日常生活や授業で扱った問題の発展などの問題を公開している。問題タイプ29、総ページ128の問題を作成した(平成10年9月中旬現在)。

また、問題F、M、AAは、それぞれ「小中学生にも解ける! 大学入試問題(愛知県藤井健二先生)」の



「1997年夏休みの課題」「1998年冬休みの課題」「1998年夏休みの課題」の企画に参加し、リンクしている。

電子MAILによる問題への意見・感想、解答方法等を送ってもらい、それをHP上に整理し、考え方の交流ができるようにしている。解答処理をMAILで受けているサイトもあるが、インターネット利用が一般化し、電子MAILの利用も活発になってくると、その処理が大きな負担になることが予想される。また、解答を見ることができると、生徒は、十分に考える前に、解答を見てしまうことも少なくない。授業で用いた場合、全く解答などが無いと指導する教師の負担も大きく、生徒に対して十分な支援が行えないことも予想される。このような課題があるため、問題をタイプ別に作成して、順に問題を解き、最後に電子MAILを受け付ける形式をとり、ある程度絞り込みが行えるようにした。また、最後まで解けた者だけが、解答を見ることが出来るようにリンクを設定した。

問題の内容をイメージしやすくなるように、GIFアニメーションを用いた。JavaScriptを用いることによって、解答の式や値の応え合わせをしたり、メニューから適したものを選ぶとその選択内容に対するアドバイスなどが表示されるようにした。また、問題への興味・関心を高めるために、ストーリー性のある構成にしたり、シミュレーションやVTRで録画したものをMPGファイルにして埋め込んだりした。考え方等を登録し、公開するページも開いている。



シミュレーション使用例
(地球温暖化による京都市街の水没)

「数学の図形問題と図形データ」

従来のコンパスと定規による図形の作図を伴う学習においては、作図能力(速度・精度・図形的理解)の個人差や作図そのものの難しさ(時間・労力・精度)のため、多くの問題が生じやすい。しかし、作図ツールを利用することによって、簡単に作図できるため、作図に手間がかかるために途中であきらめてしまう生徒も図形の性質の学習に力を注げるようになる。また、従来の作図では実現が難しかったことが、作図ツールのもっている機能により、次のように容易に行えるようになる。

変形機能により、一度の作図と変形で何度も作図をするのと同等の学習が行える。

変形機能により、発見した性質が作図条件によるものであるか、偶然作図した特殊なものであるかを容易に判断できる。

変形機能を用いて、連続的に変化させることによって、従来、別々に扱いがちであった図形を関連づけて扱ったり、ひとつのものとして扱ったりして、図形の性質への理解を深化・統合することができる。

図形を変形することによって、作図とは、図形の定義や性質に従って描かれた条件を満たす点の集合であるという認識が深められる。

直観的にとらえた図形の性質を、長さや面積を測定したり、その値を計算機能を用いて計算したりして、予想した図形の性質が成り立つか否かを確認する。

図形ツールには、様々なものがあるが、世界的なソフトウェアには、「カブリ (Cabri Geometry)」や「G S P (The Geometer's Sketchpad)」があり、国産の代表的なものとしては「G C (Geometric Constructor)」がある。それらのうち、カブリを用いて、図形の性質を調べる問題を提示するHPを平成9年10月に開設した。

HP開設した頃、JAVAを用いて図形の性質を調べるHPがいくつかあったが、作図ツールのデータを公開したものはほとんどなかった。しかし、カブリは、デモ版でもデータの利用ができるため、ソフトを購入しなくても、授業で高機能・高精度のソフトが利用できるため、データの公開は有益であると考え、公開を行った。また、その後、G CのWindows版も公開され、開発者である愛知教育大学飯島康之助教授のゼミの「週刊Math-Media」やG CのHPでも、G Cのデータが添付されるようになった。そこで、平成10年2月にG Cを用いたHPを開設した。

インターネットエクスプローラでは、使用しているコンピュータにおいてM I N E設定を行うとダウンロードしたファイルが関連づけられているソフトが自動的に起動され、そのファイルを読み込まれる。しかし、ネットスケープナビゲータやネットスケープコミュニケーターでは、コンピュータにM I N E設定しても自動立ち上げをすることができない。データを置いてあるサーバにおいてM I N E設定を行えば、どちらでも自動立ち上げできるのだが、一般のプロバイダではそのような対応はしてない。そこで、飯島康之氏の好意により、愛知教育大学のサーバにおいて、「カブリ」「G S P」「G C」のファイルに対してM I N E設定が行われ、データの置き場としての提供を受けた。現在、データの移行とその活用を進めている。

C A B R I の部屋

(<http://www2.wind.ne.jp/mow/math/cabri/index.htm>)

中学校の授業で用いる簡単なものから、単純な性質ではあるが中学生には証明が難しいものまで50の図形データを公開している(平成10年9月中旬)。右図のように、インデックスを作成し、図形データの概要が把握できるようにした。

図形データは、単に作成したものをダウンロードできるようにするのではなく、図形の性質を探すことを呼びかける問題形式をとった。また、一般に知られている図形の性質を扱ったものもあるが、自分で発見した図形の性質を扱ったものを中心にデータ作成し、公開している。

また、C A B R I は海外で多く利用されているソフトウェアであるため、英語版のHPの作成も進めている。

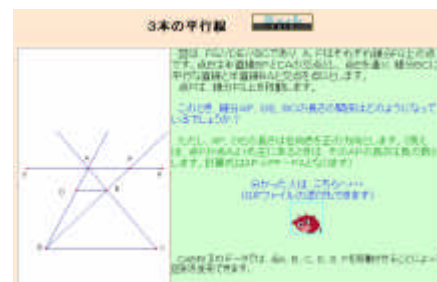


公開しているデータは、中学校の通常の授業や選択数学の授業、そして、一般の図形に関心をもっている方々や研究者を視野に入れたものである。以下は、「C A B R I の部屋」にあるデータのうち、中学校の授業での利用例である。

ア、作図ツールの計測機能と変形機能を使い、動点Pを移動させても保存される性質に気づかせる問題例である。さらに対象とする図形を直角三角形にしたり、平行線を垂線に変えたりする場合に関心を持たせ、図形の性質を探求しようとする態度を伸ばすことをねらったものである。



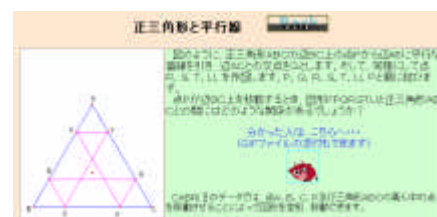
イ、動的に図形をとらえ、別々に扱いがちな問題を関連づけて扱い、ひとつのものとしてとらえる問題例である。点Pの位置が点Aに対して、右の場合、一致する場合、左の場合を関連づけて扱う。



ウ、軌跡を描く機能を使って図形の性質を予想する問題である。また、計測機能を使い、角の大きさに着目させ、論証への手がかりをつかませたり、他の性質に気づかせたりすることをねらったものである。



エ、図形のもつ数学的な美しさに気づかせ、興味・関心を持たせるとともに、発見した性質を簡単な図形の性質を使って証明しようとする意欲や態度を育てたりすることねらったものである。



「G C Winの部屋」

(<http://www2.wind.ne.jp/mow/math/gc/index.htm>)

三角形の五心、等分点などの豊富な作図機能をもつGCの特徴を生かした図形データを作成し、公開をしている。点の軌跡に着目した図形が多いため、中学生には証明は難しいが、図形のもつ美しさや不思議さに対する興味や関心を高めることをねらったものが多い。開発者の飯島助教授に許可をもらい、サンプルのデータベース化も進めている。

「自作ソフトウェア」

MOW³のソフトウェア

(<http://www2.wind.ne.jp/mow/math/soft/index.htm>)

これまでいくつかのソフトウェアを開発してきたが、最近のものを公開した。授業で生徒が用いることをね



< 自作ソフト一覧 >

(3) 情報教育

「研修用資料」

MOW³の資料室 (<http://www2.wind.ne.jp/mow/jou/index.htm>)



研修講座用に作成した情報教育関連の資料を公開している。資料のレイアウトイメージなどを重視し、アクロバットPDF形式の資料を中心に公開している。また、資料内にインターネット上のHPへのリンクがある場合は、リンクを設定した。しかし、アクロバットREADERが利用できない環境の人もいるため、より多くの人が効率よく資料を活用できるようにHTML形式の資料も用意した。

3. 共有データベースの利用状況

現在、蓄積されているデータの多くは、数学に関するものが多いため、データベースのデータの紹介を次の3つの数学教育関係のメーリングリストにおいて行った。

nekopapa-kids (愛知県立豊田工業高校 藤井健二さん)

< <http://www2.gol.com/users/nekopapa/nekokids> >

mathedu (山梨大学 成田雅博さん) < <http://www.cer.yamanashi.ac.jp/mathedu/ml/mlann.html> >

Geometric Constructorに関するメーリングリスト (愛知教育大学数学教室 飯島康之さん)

< <http://www.auemath.aichi-edu.ac.jp/teacher/iijima/gc/ml.htm> >

その結果、全国の学生、教員、研究者、一般の方々から、多くのHPに対する解答や感想を頂いた。さらに、「CABRI の部屋」の「3つの円」では、数学のために作成した作図データが地震の震源地を特定するために用いられている方法を意味していることを教えていただいた。また、研究者から作図ツールにおける作図が困難であるとされるテーマがE-MAILで寄せられ、それに対する解答として「CABRI の部屋」の「4つの弧」を作成した。この他にも様々な意見等も寄せられ、HPを媒体に多くの交流が生まれた。特別活動のデータに関しては、調査結果に関する感想や研修会の内容への質問などがあった。また、数学の問題を研究授業や発表会での利用の報告もあった。他にも様々な例があるが、データの利用状況は、E-MAILから以下のように分類できる。

- ・ 個人や学校の授業において、図形の性質や問題に取り組み、数学的な事象に興味や関心を高める。
- ・ 作図ツールの利用方法やHTMLを利用した問題の作成方法のアイデアを参考にする。
- ・ 研修会や個人研修で資料をそのまま利用したり、参考資料として用いる。
- ・ 教師個人としてのHPを作成する場合の作成内容として参考にする。

・ おわりに

自分のもっている資料を公開し、インターネットというメディアを利用し、不特定多数の人との共有化を図ったところ、資料を他に提供し、それに対する反応などにより、自己達成感などを味わうことができた。データベースの公開・共有を広めるために、その活動の意義を論じる場合、データベースを公開・共有は所詮その程度の価値しか認められないという考えから行っていないという人が多い。しかし、データベースの公開・共有によって

得られるものは他にもある。

データベースを作成することにより、自らの実践を振り返ったり、整理したりすることができた。また、E-MAILによる交流で、助言や示唆を得ることができ、より質の高いものにしたり、どのような内容がより求められているのが分かったり、自分のデータベースの特色などを客観的に評価してもらうことができたりした。また、他のHPに資料を公開している人と交流することによって、データベースのネットワーク化を図り、多様な質の高い資料を得ることができるようになった。HPの作成とE-MAILによる交流により、資料を公開しオープンなスタンスでの交流が生まれ、互いの資料やアイデアを自分なりのアレンジを加えたりして、互いのデータベースを発展させることもできた。そして、資料を作成することによって、自分にとっての数学の世界とはどんなものであるのか等を考え、漠然としていたものを形在る物にしていくこともできた。データベースの公開・共有の意義や価値は、むしろ、これらにあるものであると考える。

情報教育が進展し、また、総合的学習などの新たな取り組みが始まった今日、一人一人が少しずつ自分の持っている素材や資料を公開して、それを共有するネットワークを形成することの重要性は、ますます高まっている。個人で作成している資料であるため、その量と更新スピードには限りがあり、作成したソフトウェアもコンピュータの進歩により陳腐化してしまったり、指導案等も教育観の変化に伴い、その内容が急速に古いものになってしまうが、日々の実践を大切に、それを積み重ねることによって、データベースの充実化をさらに進めて行きたいと考えている。

上原 永護

「M o w M o w M o wの部屋」

URL: <http://www2.wind.ne.jp/mow/>

E-MAIL: mow@mail.wind.ne.jp

勤務校

〒370-0007 群馬県前橋市上泉町175

前橋市立桂萱中学校

< 参考文献 >

拙稿、平成9年度 学校の経営30 群馬県総合教育センター

拙稿、'98 数学教育11月号 明治図書