

高専学生による中学校の情報教育支援の実践

堀内征治^{*}, 三井健太郎^{*}, 中川正樹^{**}, 小谷善行^{**}, 大岩元^{***}
^{*}長野工業高等専門学校, ^{**}東京農工大学工学部, ^{***}慶応義塾大学環境情報学部

現在, 教育の情報化を推進しようとしている多くの中学校では, 教師・生徒の両者が, 情報処理学習環境になんらかの支援を欲している。そこで, 中学生との年齢差が比較的少なく, かつ情報技術に精通する高専学生が中学校を訪れ, 実際の教育現場で情報教育支援を行った。この試行による成果および課題などについて報告する。

An Experimental Support for Information Technology Education at a Junior High School by Students of College of Technology

Seiji Horiuchi^{*}, Kentaro Mitsui^{*}, Masaki Nakagawa^{**}, Yoshiyuki Kotani^{***},
Hajime Ohiwa^{***}

^{*}Nagano National College of Technology, ^{**}Tokyo Univ. of Agri. & Tech. Faculty of Technology,
^{***}Keio University Faculty of Environmental Information

Today teachers and students in junior high schools promoting Information Technology Education are in need of some support for establishing the learning environment. The actual support was carried out by the students of College of Technology because they all have strong backgrounds in computer science, and they are of similar age to the junior high school students. This paper describes the result and the problem to be solved of this experiment.

1. はじめに

教育課程の改訂に伴って, 2003年には高等学校に新教科「情報」が位置づけられ, 必修科目としての完全実施が予定されている。これは, 高校における閉ざされた問題ではなく, それに至る小学校・中学校の情報教育的な浸透を必要とするものである。

しかし, 日本の初等情報教育は, 世界的な立場で概観すると, 大変遅れているといわざるを得ない。情報インフラの整備は進みつつあるものの, 情報教育に適切な教材やソフトウェア, 運用体制および教師の育成などで, 情報教育そのものに対する認識の低さが目立つのはきわめて残念な状況である。とくに, 教師の情報活用力(情報リテラシ能力)は十分

とはいえず, 大きな問題点として指摘されている。

そこで, このような初等教育機関での現状に合わせて, 情報教育ではかなりの経験と実績を持つ工業高等専門学校(以下「高専」という)が, 小中学校の教師および児童・生徒(以下単に「生徒」と称す)になんらかの支援を申し出, 適切な情報教育への橋渡しができないかを模索した。能力のある高専学生を小中学校に派遣して, 直接教師や生徒と接して相談に応じることができれば, 有効な情報化促進の方策になることが期待されたためである。

上記の視点から長野高専の学生を市内の中学校に派遣して実施した情報教育支援の概要を以下に報告する。

2. 支援対象機関の状況と支援体制

2.1 支援対象機関とその教育環境

今回の支援対象機関は長野市立北部中学校とした。支援側である長野高専に最も近い中学校であり、平成11年度より「総合的学習」を念頭に置いた取り組みとして「ゆとりの時間」を新設したことが大きな要因である。

北部中学校の生徒用のパソコンは40台（MMX Pentium233, 64MB, HDD3.2GB, Windows98の仕様）で、一部屋に設置されている。職員室内に3台のパソコンがサーバーとして置かれているほか、教員の約70%が個人的にパソコンを有しており、教育の情報化については近年積極性を増している。

2.2 教育支援体制

教育支援にあたる長野高専側の体制を表1に示す。備考に示すようにそれぞれ情報技術の基本的知識を有しており、同時に指導教官の卒業研究メンバーであり、頻繁に行われるミーティングや連絡会などで連携の取れやすい状況であった。

表1 長野高専の支援グループ

役割	氏名	所属	備考
指導教官	堀内 征治	電子情報工学科 教授	
支援学生	三井健太郎	電子情報工学科 5年生	リーダー 情報処理支術者試験 二種取得
同上	北村 聖児	同上	情報処理支術者試験 一種取得
同上	小川 大祐	同上	情報処理支術者試験 二種取得
同上	吉澤 友克	同上	情報処理支術者試験 二種取得

高専は最上級生が20歳という点で、高等教育機関の中では最も若年の層に分類される。今回の支援学生も19～20歳であり、支援の対象となる中学生とは年齢がかなり近いという特色がある。また、高専生は中学を卒業後すぐに高等教育機関に入学しており、中学校との連携は極めて強い。そのような状況で教育支援を行うことはかなり意義深いことと思われる。

なお、学生が支援に当たる時間帯は、平日の授業終了後と卒業研究に割り当てられた時間および土曜

日（中学校の授業のある土曜日）とした。

高専の授業日は曜日によって授業枠が固定されている方式であるのに対し、中学校の場合は、実施すべき科目のローテーションが決まっていて、前日最後の科目の次が、翌授業日の第一時限となるテープ方式である。すなわち、中学校では曜日で時間割が固定していないので、支援学生が計画的に予定が組めないばかりでなく、本来の高専の出席すべき授業と重複してしまうことがあり、支援のスケジュールを調整するのが大変に難しい状況にあった。

3. 情報教育支援の具体的な内容

支援対象校の北部中学校では、前述のように、教育の情報化については積極的な姿勢が感じられる。それでも、技術・家庭での情報処理教育などを除いては、従来の授業でのコンピュータ支援教育に進出する例はまれであるといえる。それは、生徒に対して教授する「情報技術」が学師に備わっていなかったり、あるいはそれらの知識があっても、40名に及ぶ生徒に一齐に教えることに自信が持てなかったりすることが要因している。

そこで、このような状況を鑑み、高専学生による支援を開始し、その初年度の具体的な内容として表2に示す事項を掲げた。

表2 支援テーマと形態

テーマ	支援対象	人数	教諭専門	支援期間
ゆとりの時間でのコンピュータ利用教育	3年8組	38名	数学	7/2～9/25 (8回)
クラブ活動における指導	コンピュータクラブ	28名	数学	5/19～ 12/21 (10回)
一般教科におけるコンピュータ教育のティーチングアシスタント	1年組 (音楽)	36名	音楽	11/18～ 12/21 (8回)

次節以降にそれぞれの内容について詳述する。

3.1 ゆとりの時間に対する支援

北部中学校では、2002年の新教育課程完全実施をにらんで「総合的学習」の取り組みを始めており、その一貫として平成11年度から「ゆとりの時間」を新設した。内容は学級担任の裁量に任せられ、平均的

に週あたり60分ほどが割かれている。

今回対象としたモデルクラスは諸事情により毎年クラス替えが行われており、担任の個性や指導性が十分に浸透していない状況であった。生徒のパソコン室利用の経験は60%近くが年に3～4回程度である。しかし、家に自分が見えるコンピュータがある生徒は55%、インターネットを家で見える者は24%とかなり高い割合を示している。

このクラスでのゆとりの時間での取り組みは、9月に実施される文化祭のクラス企画にオリジナリティを発揮しよう、というテーマのもとに運営されており、その中でクラス全員でコンピュータやネットワークを活用した展示を行おうという動きが生まれしてきた。生徒から寄せられた種々のプランから、担任の指導によって複数のグループに編成され、その段階から、高専の学生との接触がはじまった。

生徒の提案してきたテーマは、「画期的な写真展を行う」ものや、「学校周辺の環境問題への提言」などであった。しかし、生徒の多くはそのようなテーマに対してコンピュータがどのように貢献できるかが把握できず、発想が停滞してしまうという状態に陥りやすい。このテーマ設定の段階で、支援学生が生徒のグループに対し、コンピュータの技術的な可能性を示してやることができ、かなり効果が上がったと考えられる。たとえば、写真展企画の生徒から、合成写真は自分たちの力で（学校のコンピュータ環境で）できるのかとの問いに、デジタルカメラの特性や合成写真の技術的ノウハウを紹介したり、環境問題グループで結果をどのように表現するかという生徒達の議論に加わって、表計算ソフトやデータベースソフトの利用法を学生が教えるという場面では、生徒達の積極性が予想以上に増していることを感じた。

テーマ設定の期間には、生徒と支援学生との間でメールによる意見交換もなされた。

支援学生は、担任教師とともに適宜グループ間を巡回し、生徒の質問に答えたり、担任とともにアドバイスをしたり、あるいは担任と今後の展開を協議したりという役割を果たした。30数名という生徒に対して、担任とティーチングアシスタント（以下TA）計5名という体制は、効率的な効果をもたらせたと

思われる。図1に「ゆとりの時間」での支援状況を示す。



図1 「ゆとりの時間」での支援状況

3.2 パソコンクラブに対する支援

北部中学校ではパソコンに興味を持った生徒達によって構成されているパソコンクラブがある。このクラブは熱心な顧問の指導により活発な活動をしているが、顧問が多忙なため十分に指導ができず、また情報社会の進展に伴い、生徒の興味が新しい対象に移ってきている。

このような流れの中で、パソコンクラブでは、北部中学校のホームページの管理とクラブ員一人一人が自分のホームページを作成する活動を行っている。しかし、クラブ員たちが独力で作成しているため、ある程度のものであればできるが、個性的なものを作るのは難しい状況であった。クラブ顧問はこの点で高専学生の支援に期待し、その要請に従って、クラブの生徒達のホームページ作成支援を行うという形で高専の学生との接触がはじまった。生徒達はこれまで、ホームページ作成にあたりIBMの「ホームページビルダー」を利用しており、HTMLタグに関する知識がなかったため、支援学生がクラブ員に対しそれらの基本的な知識を教え、それを利用してさらに個性的なホームページの作成に取り組みさせることができた。また、インターネット上にあるホームページのソースからヒントを得させたり、Javaスクリプトを用いたホームページの作成も支援した。

また、パソコンルームにある機器のメンテナンスなども支援学生が行った。

3.3 音楽の授業に対する支援

北部中学校ではコンピュータ支援教育の一環として、12月にパソコンを用いた作詩作曲の授業が計画された。この対象は1年生ということもあり、パソコンの操作に不慣れなため、この部分での操作のミスが、本教科の本質的な進行を損なわないようにするために、支援学生がTAを担当することとした。

また、作詩作曲に用いるソフトウェアが開発段階のものであるということから、授業前にこのソフトを予め使用して操作性をチェックすると共に、バグへの対処も行った。さらに新型でかつ大型のプロジェクトにリアルタイムで生徒の学習状況を投影するため、ファイル転送、映像コントロールなどのシステム部分の制御も支援学生が一部を担当した。

この支援は、研究授業の当日に向けての約1カ月の短期間の支援であったが、生徒や担当教諭からは支援の効果が指摘された。しかし、サポート側の学生は、十分な支援ができなかったと感想を漏らしており、今後への支援の提言もなされた。

4. 支援実践の評価

今回の試行は、情報教育を行おうとする中学校の生徒および教諭に対して、高専学生が支援を行うことが、どのような有用性を持つかを検証するものであった。このような体制での授業支援は全国でも初めてであり、戸惑いも多かったが、成果を挙げる事ができたと思われる。

「総合的学習の試行授業であるゆとりの時間でのコンピュータ利用教育」および「パソコンクラブの通常活動における技術指導」については、中学校側もサポート側も、趣旨を十分理解して行え、また、期間も比較的長いこともあって、かなりの成果を挙げる事ができたと感じている。一方、「音楽の授業における作詩作曲へのコンピュータ利用教育」については、内容的には大変興味深かったものの、授業時間が11月から12月にかけての1ヵ月程度であったこと、音楽の授業日（時間帯）に支援学生自身の講義が重なる日があり、全ての授業時間に参加できなかったことなどもあり、サポート側に若干の不満が残った。

支援試行としては、成功した部分と、不十分な部

分を経験できたわけで、ある意味では意義深い。

以下に項目を分けて評価、分析を行いたい。

4.1 支援を受けた生徒の評価

中学生に対して行ったアンケート結果の一部を表3に示す。

表3 中学生に対して行ったアンケートの結果の一部
設問1 サポート支援の授業はどうでしたか？

評価	良かった	やや良い	普通	やや悪い	悪かった
ゆとり	30%	10%	57%	3%	0%
クラブ	13%	37%	50%	0%	0%
音楽	27%	46%	24%	0%	3%

設問2 サポートの人数は良かったですか？

評価	良かった	やや良い	普通	やや悪い	悪かった
ゆとり	9%	27%	55%	9%	0%
クラブ	12%	12%	38%	38%	0%
音楽	31%	33%	27%	6%	3%

設問3 サポートによく教えてもらいましたか？

評価	たくさん	やや多い	普通	やや少ない	少ない
ゆとり	6%	21%	40%	24%	9%
クラブ	0%	0%	63%	25%	12%
音楽	3%	3%	15%	24%	55%

設問4 自分の学習目標は達成できましたか？

評価	できた	ほぼできた	普通	あまりできない	できない
ゆとり	34%	18%	27%	15%	6%
クラブ	0%	13%	37%	25%	25%
音楽	21%	55%	18%	6%	0%

以上の結果と、中学生に対して行った自由記述のアンケートの回答から次の事項が考察される。

- ① 高専学生の支援による授業体系は生徒にとっては好意的に受け取られている。ことに1年生を対象とした音楽授業の支援では、生徒の73%が学生の支援を歓迎しており、これは意外なほど高率である。パソコンクラブではサポートを

良いとするものが半数、ゆとりの時間での支援では40%と減少してしまうが、これは、学生の支援が特定のグループに集中して行われてしまった(生徒の到達進度に差があるためそうせざるを得なかった)ためと思われる。

- ② 上のデータの相関をとった結果、「ゆとりの時間」では高専生によく指導を受けた生徒ほど「学習目標が達成できた」としているのに対し、「音楽の時間」ではこれと逆の傾向が見られる。「音楽の時間」では対象が低学年であったため、操作に自信のない生徒が、支援学生の援助を多く必要とし、この操作の指導に時間が割かれたために、本来の学習目標が達せられなかったと考えられる。これより、事前の操作教育の重要性が理解できる。
- ③ 学生の適正な人数については、中学生としては断定できない状況であるが、さらに多くの人員の配置を望んでいることが窺える。
- ④ 生徒達は一対一で操作支援を得られたことに、満足感を持っている。
- ⑤ 高専学生の技量について、分かりやすい、すぐに教えてくれるなど、好感を持っているものが多い。これは、TAとして選出した学生が、いずれも通産省情報処理技術者試験に合格した優秀なメンバーであることによるものである。
- ⑥ 学生と生徒の接触の仕方は、当然のことながら支援内容によって大きく変わり、それを生徒の側もよく理解している。たとえば、音楽の授業支援では、個々の生徒の操作や技術指導よりも、授業運営の円滑さを確保するために環境整備やシステムコントロールに重点が置かれたが、これについても生徒は理解しているようであり、音楽における創作活動という本来的な授業がスムーズに運べたことに関して、支援の効果を感じている。

一部の生徒からは、「もう少し支援がほしかった」という声が挙がっており、また他方、グループでの進捗状況などの関係で、十分にコミュニケーションがとれなかった生徒や、すでにコンピュータ操

作に対してある程度の力をもった生徒からは、支援学生のメリットは感じられなかった様子でもある。しかし、それらは、サポート側の人数等の要因から発生した問題であり、支援活動そのものに対する批判ではない。

4.2 中学校担当教諭の評価

今回対象とした支援授業での担当教諭は2名であり、この教諭からは支援活動に対して高い評価が得られた。

前述のように、長野市北部中学校は、情報教育およびコンピュータ支援教育に理解のある学校という印象があったが、そういった先生方の基礎的な意識がバックボーンにあることが、今回のような支援活動の肯定につながっているものと思われる。すなわち、情報処理環境を有効に利用して授業を行うためには、TAによる教育支援体制が確立されていることが、重要な要素であることを認識していただける教諭陣であった。その結果として、「今回のような授業体制」を積極的に、かつ高く評価していただいたといえる。

今回の試行についての担当教諭側の要望や課題を列挙すると次のようになる。

- ① 授業に対する事前の打ち合わせを十分に行うことが必要である。
- ② 今回の試行の体制を、年間授業計画の中にしかりと組み込んで実施できると、さらに効果的な授業が実現できる。
- ③ パソコン教室などの環境整備等も、大きな支援事項である事が分かり、今後この面でもサポートを受けたい。
- ④ 高専学生が自分自身の授業のために、一部支援無しで授業を実施せざるを得ない状況になったが、これについての対応ができるとありがたい。
- ⑤ 支援学生と担当教諭の連絡にメール以外に、ネットミーティングやテレビ会議のような仕組みが得られると良い。
- ⑥ 開かれた学校という観点で、今回のような試行は継続して頂きたい。

以上のように、今後の展開に強い期待を寄せられており、担当教諭の視点からは今回の試行が十分効果を挙げたことが指摘された。

4.3 支援側からの評価

サポーターとしての支援学生は、今回の試行そのものを十分評価しているものの、生徒や担当教諭の反応と比較して、不十分であったとする感想が目立つ。

これは、ある意味で当然のことであり、支援側として大いに効果を挙げたいという意気込みが強い反面、実際の支援の場では思い描いていた状況に至り得ないというもどかしさから来ているものと思われる。

ことに、「中学のテブ方式」と「高専の曜日固定方式」という大きなギャップが存在したことが、学生側の不満対象になっていることが指摘された。

また、今回は担当教諭との打ち合わせをリーダーに一本化したわけだが、リーダーから他のメンバーへの意志の疎通をもっと図るべきだとする意見が多かった。これは、リーダーの力量の問題ではなく、体制そのものに課題があったものと思われる。すなわち、中学校の担当教諭側との打ち合わせは、支援学生全員で行うことが望ましいと思われる。

支援学生からは、この試行を発展させるために、

- ① このような支援体制に対する授業での評価(単位化)の検討
- ② 日程調整の早期の対応
- ③ TAとしての必要条件の検討
- ④ アシスタント業務の綿密な分析

などが提言されている。これらの若い発想は今後大いに貢献するものと思われ、検討を続けていきたい。

4.4 本実証実験の成果

今回の高専学生による中学校に対する教育支援は、いくつかの課題を残したもののその初期の目的は十分果たせたものと考えられる。

すなわち、情報教育が比較的積極的に行われている高専の能力ある学生によって、中学生および授業

担当の教諭に対して行われた支援は、かなりの効果が得られたと言ってよいであろう。ことに、中学生にとって、自分と年齢の近い支援学生の存在は力強く感じたに違いない。

支援学生のレポートにあるように、十分でない点はあるにしても、新たな教育の枠組みについて試行できたことは意義深いことである。

この試行に成果が得られたとする別の角度からの具体的な事例として、「ゆとりの時間」での様々なコンテンツ作りを経験した3年8組の生徒が、その後小学生向けの算数に関するホームページを作成し発信したことが挙げられる。

担任教諭は、「これができたのは9月までに得られた支援教育のおかげである」と断言されており、望外の、しかし大きな成果であるといえる。

高専学生から中学生へ、そして中学生から小学生へと、かたちを変えてではあるが、支援の輪が広がりを増していることは、大変喜ばしい。今回の試行が意義深いものであったことを象徴する事象であるといってよいであろう。図2に「ゆとりの時間」で支援を受けた生徒が作成した算数のページの一部を示す。

5. 課題と展望

今回の試行の事業はまだ緒に就いたばかりであり、前節で述べたように、成果が挙げたという分析はなされるが、さらに展開を深めていく必要がある。

今後の課題としては、支援学生からの提言を実現化していくことが挙げられるが、併せて、情報教育支援のためのシステム開発が必要である。これについては、コンテンツの作成、教材の開発、教育支援システムの開発等が対象として掲げることができる。本プロジェクトでは、授業の支援活動のほか、次のようなシステム開発にも取り組んだ。

1) 英語教材のVOD化

長野市にはオリンピックの遺産としてVODシステムのインフラが整備されており、それが各教育機関に接続されているので、VODを利用した支援が可能となっている。そこで北部中学校から英語教材のビデオを借り、NTT長野支社にてキャプチャ及びエ

ンコードを行った。これを長野市のセンターサーバーに配備して、どの中学校からでもこの教材が利用できるようにした。

2) 教職員用パソコンマニュアルのVOD化

上記システムと同様に教職員用のパソコン操作マニュアルのエンコードを行った。パソコンの立ち上げに始まり、キーボード、マウスの使い方、ハングアップ時の対応など、パソコンの基本的操作についてのビデオを長野市内の教諭と共同でVOD形式にエンコードをした。今後はパソコンの知識を持った教諭が相当数必要になるので、このコンテンツが多くの学校で利用できるようなれば、大いに効果が期待できる。

また、今回の支援授業を省み、今後必要と思われるソフトウェアの開発にも着手した。

1) CAIのソフトウェア作成

情報教育の授業におけるスモールティーチャの効果に着目し、Learning by Teachingという形態の新しいCAIのソフトウェアを開発する。

2) 掲示板システム作成

インターネット上にCGIを用いて掲示板システムを構築する。今回のTA活動の反省より、連絡を密にし、学生の移動の負担を軽減するために掲示板を用いて質疑応答を行えるようにする目的で作成する。

3) Webメールシステムの導入

2)と同様にCGIを用いてWebメールのシステムを導入する。これによって毎年メールアドレスを作成する必要がなくなるので、中学校側の管理者の負担が軽減されると思われる。また、同時に送信先も限定されるので、問題発生の抑制も期待できる。

このようなシステム開発と浸透が、この事業の次への展望と考えている。なお、上記のうち掲示板システムに関してはすでに完成しており、現在パソコンクラブの支援実践において試用段階にある。

6. まとめ

高専学生による中学校への情報教育支援を種々の角度から実施し、その試行が意義深い結果をもたらすことができたことを報告した。また、試行を通しての分析から、今後の課題についても述べた。

中学校における情報教育で痛感したのは「生徒に関する個人情報の秘匿」の問題であり、教育現場ではこの点はかなり神経質である。この点を認識することはきわめて重要であるが、そのために生徒個人にはメールアドレスをもたせない、というような行政側の姿勢等とはよく検討する必要があると思われる。今後、本プロジェクトを通じて、このような問題の妥当性も研究していきたい。

また、支援側としては、学生に「単位」を与えられるように、支援活動が高専の正規の授業に組み込まれることを強く望む次第である。

最後に、この事業にご協力いただいている北部中学校学校長はじめ教職員の皆様、ことに本事業での担当者としてご助力いただいた力尚宏教諭、茂手木壽朗教諭に深謝の意を表する次第である。

なお、本研究は、平成10年度第一次補正事業として、通商産業省の特別認可法人である情報処理振興事業協会のもとで実施されている「教育の情報化」推進事業の一部補助の元に実施したものである。関係各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 山岸純子他：「小・中・高等学校における情報教育支援体制確立の試み」。情報処理学会研究報告、99-CE-53, pp.33-40(1999.9)

図形の面積

- 花畑の面積
- たかおくんと円の面積

立体の体積・表面積

- 体積5年から6年
- たいせき
- 表面積と展開図
- 図形・体積の問題
- 図形 体積・表面積の問題

角度

- 角度
- 角度の問題
- 図形にTRY

公倍数・公約数

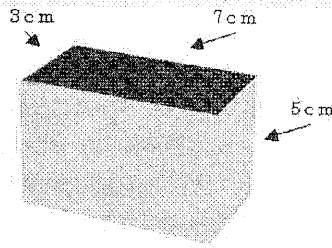
- 公倍数・公約数の問題

計算

- たしざんとかいざん
- 分数の計算
- 約分の問題
- 計算の順序
- 素数・算数 整数・小数
- 整数・小数 分数の混ざ
- 整数・分数・小数の混ざ
- 整数のかけ算ひき算た

速さ

- 速さの問題
- 速さの問題
- 道のりを求める式
- こつたのモンタイ6年生
- 時間&道のりの計算
- 速さ 距離 時間の関係



問題1

左の直方体の体積を求めましょう。

問題2

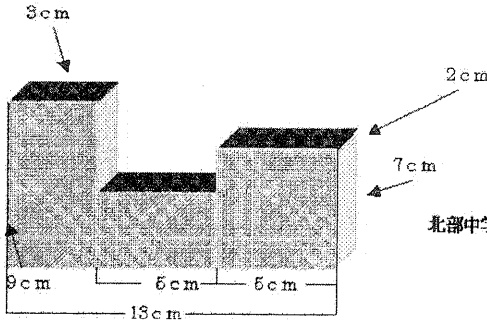
左の直方体の表面積を求めましょう。

問題3

左下の直方体を組み合わせた立体の体積を求めましょう。

問題4

左下の直方体を組み合わせた立体の表面積を求めましょう。



北部中学校

島崎 紗矢香



島崎紗矢香さんにメール

図2 「ゆとりの時間」で支援を受けた生徒が作成した算数のページ