

LAN を活用したプログラミング教育(2)

梶浦 文夫

倉敷芸術科学大学産業科学技術学部

(1997年9月30日 受理)

1. はじめに

昨年度の本紀要において、プログラミング教育を LAN 環境で行い、WWW やチャットなどのインターネットツールを活用する提案とその実験授業の報告を行った。倉敷芸術科学大学では、情報基礎教育を支援するために、講義室 2 室にそれぞれ 100 個の 10BASE/T コンセントおよび AC 電源を設置している。実験授業は、これらの講義室とノート PC を利用して行った。

その報告の中で、このような授業に対して学生が非常に興味を持って意欲的に取り組むことなどの利点と、プログラミングの操作に加えて WWW やチャットを操作することによる負担の増加などの問題点があることを述べた。そして、このような授業は 1 回だけでなく、継続的に行って学生たちが十分に学習環境に慣れ親しむ必要があることを報告した。

本研究では、昨年度の研究で明らかになった問題点を解決するために、5 週間の間継続して実験授業を行った。昨年および今年の実験授業を、アンケート集計結果をもとに比較検討し、どのように改善されたかを述べる。

以下では、主に昨年と今年の実験授業の違いについて説明し、アンケートをもとに考察を行う。

2. 実験授業

対象の科目は昨年と同様に、産業科学技術学部ソフトウェア学科 1 年生を対象とした科目「プログラミングの基礎 I・II」および「同演習」である。内容は、C 言語を用いた基礎的なプログラミング入門である。使用した教室は昨年と同様で、100 名分の 10BASE/T コンセントおよび電源コンセントが設置されている。図 1 に机の下に取り付けられた電源および 10BASE/T コンセントの写真を示す。また、図 2 に、実験授業中の教室内の写真を示す。

昨年の実験授業は後期の「プログラミングの基礎 II」の最後の時間に 1 回だけ行ったが、今年は前期の「プログラミングの基礎 I」の時間に 5 週間継続して行った。その違いを表 1 に示す。昨年の実験授業は 95 年度生を対象に、線形リストを用いた簡単なプログラムを作成するという内容で行った。一方、今年の実験授業では、97 年度生を対象に、for 文や配列などの繰り返し処理のプログラムを作成させた。

実験授業の形式に関しては、昨年も今年も同様である。通常の講義時間に説明したプログラ

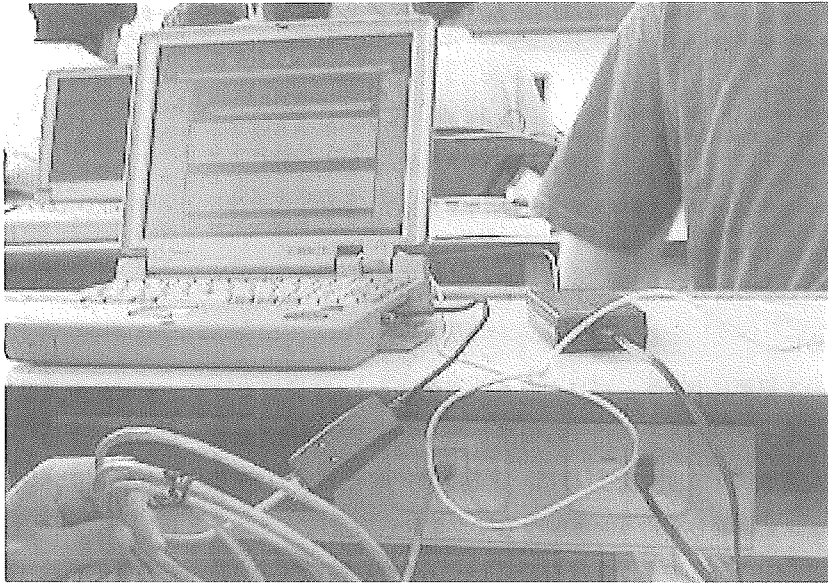


図1 電源と10BASE/T コンセント



図2 実験授業の様子

ムについて実験授業ではそのままのプログラムおよび若干修正したプログラムを作成させる。その際、教師からの説明やヒントを WWW から入手し、学生同士の質問・回答のためにチャットを使用する。図3に、実験授業中のノート PC の画面例を示す。図3の左側が WWW ブラウザ、右上がチャットシステム、そして右下が MS-DOS プロンプトの各ウィンドウである。C のソースプログラムの作成・編集、コンパイル・リンクおよび実行はすべて MS-DOS プロンプト内で行う。

表 1 昨年と今年の実験授業

	昨年	今年
対象	95年度生	97年度生
時期	後期の最後 (1996年 1月)	前期の後半 (1997年 6・7月)
期間	1回	5週間
内容	線形リスト (ノードの挿入, ノードをたどる)	for 文による繰返し (1から N までの合計等), while 文による繰返し (フィルタ等), 配列 (要素の合計, 最大・最小値), 2重ループ (九九の表, 順位付け, ソート等)

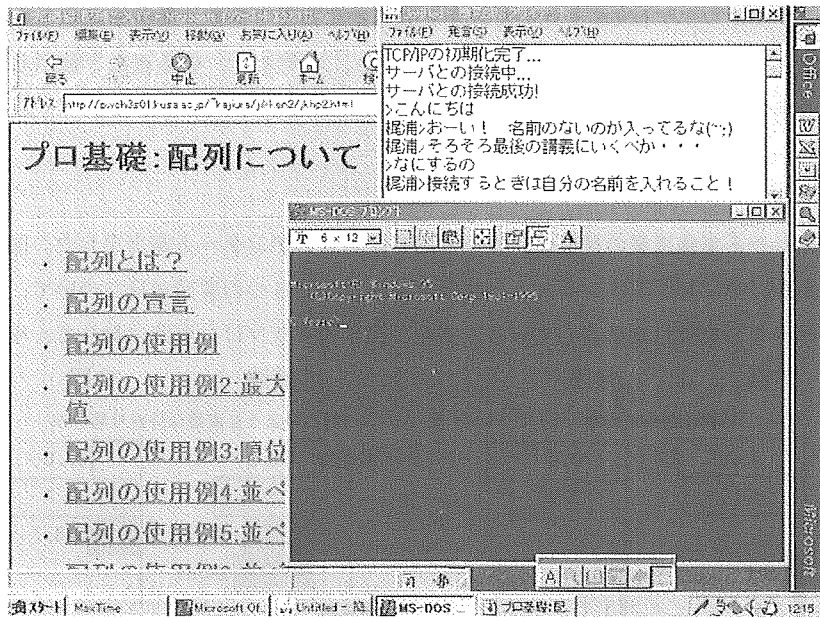


図 3 実験授業中の PC ノートの画面例

表 2 ノート PC の仕様の違い

	昨年	今年
購入	1995年 4月	1997年 4月
CPU	DX 2 (50MHz)	Pentium (100MHz)
メモリ	20MB	40MB
HDD	340MB	2.1GB
画面	DSTN VGA (640×480)	TFT SVGA (800×600)
OS	WindowsNT3.5	Windows95

実験授業で使用したノート PC の仕様は購入時期が 2 年間ずれているため、表 2 のようになり異なっている。その中で今回の実験授業に影響があると考えられるのは、画面の解像度および OS の違いである。解像度が 640×480 から 800×600 に上がったことにより、MS-DOS プロンプト、WWW ブラウザ、チャットの 3 つのウィンドウを同時に表示させるのが容易になった。また、OS が WindowsNT3.5 から Windows95 になったことにより、操作性が向上し

表3 使用したソフトウェア

	昨年	今年
Chat	NT 用 Ver. 1	95用 Ver. 1. 1
WWW ブラウザ	Netscape2.0	Internet Explorer2.0
エディタ	edit.exe	edit.exe
C 処理系	GCC 2.4.1	GCC 2.4.1

た。実験授業で使用した限りにおいて、どの処理も CPU パワーを必要としないので、CPU 性能の違いによる影響はないと考えられる。

使用したソフトウェアは OS を除いて昨年と基本的に同じである。著者が開発したチャットシステム¹²⁾、WWW ブラウザ、MS-DOS プロンプト、エディタ、C 処理系を使用した。細かな違いを表3に示す。

3. 考 察

5 週間にわたる実験授業の最後に、昨年と同じ記名式のアンケート調査をした。図4に昨年と今年の実験授業に対するアンケートの集計結果を示す。5つの質問項目について、左側が昨年、右側が今年の集計結果を表している。また、図4のグラフは、質問に対して、中央の横線

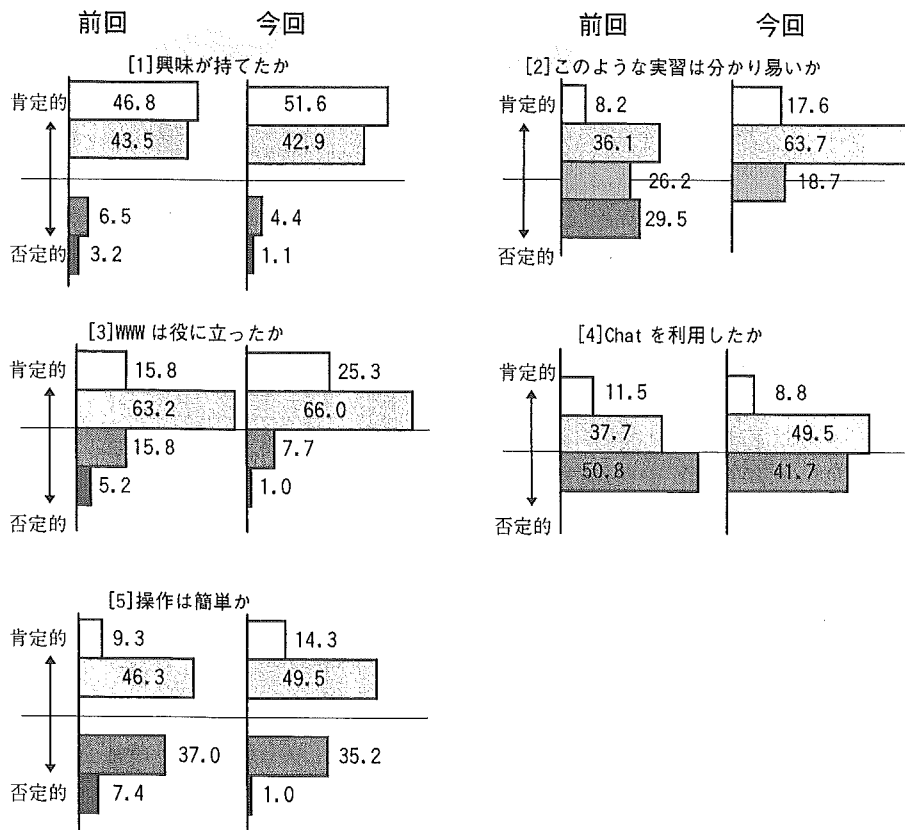


図4 アンケート結果

より上にいくほど肯定的な回答, 下にいくほど否定的な回答を表している。特に, [1] および [2] の質問では, WWW やチャットを使わない通常の実習と比較してどう感じたかを回答させた。

[1] の「興味を持ったか」という質問に対する回答から, このような実習に学生たちが非常に興味を持っていることが分かる。昨年と今年との比較では, 今年のほうがより肯定的な回答が多い。

[3] の「WWW は役に立ったか」という質問に対して, 昨年よりも今年のほうが肯定的な回答が増加している。説明やヒントのホームページは, 昨年度と比較して内容が改善されたわけではない。にもかかわらず, このように WWW が役に立ったという回答が増加した理由は, 学生が「WWW を使いながらプログラミング作業を進める」やりかたに慣れ, このような学習環境を自分のものにできたためと考えられる。

[4] の「Chat をよく利用したか?」という質問への回答でも, 今年のほうがより肯定的である。チャットは昨年, 今年ともに全く同じものを使用させたので, 利用の度合いは, 使い慣れているかどうかに影響されていると考えられる。ここでも継続的に実験授業を行った成果が現れている。これは, [5] の「操作は簡単か?」への回答が今年のほうがより肯定的になっていることから想像できる。

アンケートの質問の中で最も重要なのが, [2] の「このような実習は通常の実習と比べて分かり易いか?」という質問である。この質問に関して, 昨年と今年との回答の違いが最も大きかった。今年の回答は非常に肯定的である。昨年は「通常の実習の方が分かり易い」と答えた人が29.5%もいたが, 今年は一人もいない。この理由を考えると, 昨年は1回だけの実験授業のため, 「WWW やチャットを使いながらのプログラミング」に慣れておらず, 「何をしているのか分からない」状態に陥っていたことが考えられる。これに対して今年は, 学生たちが継続的な実験授業の中で実習環境に慣れ, WWW やチャットからの情報を十分に活用できたと考えられる。

実習を指導した教師の立場から言えば, 昨年は1回限りの実験授業ですべてをやってしまったおとししたために, 学生にとっては非常に慌ただしい1時限であった。それに対して, 今年は実習中の学生の様子を見ても, 極めて自然に WWW やチャットを活用していた。

以上の, アンケート集計結果の比較および実習指導の教師の観察から, 昨年提案し実践してきた「WWW やチャットを活用したプログラミング教育」は, できるだけ長期間継続的に実施する必要があること, それによって学生たちはこのような実習環境を自分のものとし有効に利用することができること, その結果として大きな教育効果があることなどが明らかとなった。

4. むすび

昨年, WWW およびチャットをプログラミング教育に活用する実験授業を1回だけ行っ

た。これに対して今年と同様の実験授業を継続的に行って教育効果の違いを検証した。

アンケートなどをもとに考察を行った結果、継続的に実験授業を続けることによって、このような授業に対する学生の興味、WWW やチャットなどのツールの有効性などのすべてが良い方向に変化したことが分かった。中でも最も重要な「分かり易さ」の面で大きな違いが現れた。

今後は、さらに長期間にわたって実験授業を行い、昨年、今年と比較しての変化を調査するとともに、ホームページの充実、チャットシステムの改良にも取り組みたい。また、「プログラミングが分かる」とはどのような状態あるいは構造なのかというより根源的な問題にもチャレンジしていきたい。

参考文献

- 1) Arthur Dumas : Winsock による Windows Network Programming, ASCII (1995. 9)
- 2) 日向 : 入門 Visual C++, 翔泳社 (1995. 4)
- 3) 梶浦 : プログラミング教育へのインターネットツールの活用, 平成 8 年度情報処理教育研究会講演論文集 (1996. 12)
- 4) 梶浦 : LAN を活用したプログラミング教育, 倉敷芸術科学大学紀要 2 (1997. 3)
- 5) 中川, 梶浦他 : インターネットの科学教育への活用, 日本科学教育学会18回年会論文集 (1994. 7)
- 6) 中川, 梶浦他 : 中等・高等科学教育領域におけるインターネットの応用, 24th jus UNIX SYMPOSIUM PROCEEDINGS (1994. 10)

A Programming Education with the WWW and the Chat (2)

Fumio KAJIURA

Dept. of Computer Science and Mathematics, College of Science and Industrial Technology,

Kurashiki University of Science and the Arts,

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712, Japan

(Received September 30, 1997)

This paper discusses the effectiveness of the computer programming education with the Internet tools, such as WWW browser and the chat system. From the programming exercise that was experimentally held last year, it became clear that this kind of exercises should be held continuously and that students should be richly experienced in the exercise environment. This year, the experimental exercise was held for 5 weeks continuously. From the questionnaire after the exercises, it has become clear that the Internet tools is very effective for a mass education by one teacher such as programming education.