

長期研修生

研究報告書

平成五年度

(高等学校)

山形県教育センター

は し が き

学習指導要領の改訂に伴い、小学校及び中学校ではすでに新しい教育課程に基づいた指導が行なわれており、高等学校でもこの4月から学年進行で実施されます。改訂の趣旨に沿った研究と実践とが緊急の課題となっており、これらの推進のため、実際に学校で指導にあたる教員の資質能力の向上、並びに実践的な指導力向上への努力が望まれるところであります。

山形県教育委員会では、教員の資質能力の向上を図るため、長期研修制度を実施しております。平成5年度は、小学校から12名(3か月11名、12か月1名)、中学校から4名(3か月2名、6か月1名、12か月1名)、高等学校から9名(3か月)、計25名の研修生が当教育センターで研修を積み、指導力の向上に努めてきました。学校から離れてそれまでの教育実践を振り返るとともに、一定期間各自が設定した研究主題について研修する機会を持ったことは誠に意義深いものであったと思われまます。新しい学力観に基づく授業の創造のため、それぞれ真摯な態度で研修を深め、着実な成果を上げました。

ここに集録した研究は、研修生の皆さんの弛みない研鑽による実践であります。研修生自身の今後の指導に役立つことはもちろんのこと、各学校においても、教育指導の充実・発展に寄与するものと確信しております。広く活用されることを期待するとともに、長期研修生に対して叱咤激励を今後ともお願いいたします。

終わりに、長期研修生の研修に温かいご配慮と懇切なご指導をくださいました関係各位に対し、心からお礼申し上げます。

平成6年3月

山形県教育センター

所 長 白 畑 博

目 次

- 1 家庭科におけるコンピュータを活用した指導法の研究
——食物領域での簡易ソフトを利用した教材の作成——
県立村山農業高等学校 高 梨 美 樹
- 2 上級資格取得のためのCOBOL指導法の研究
——COBOL/2による実習教材を通して——
県立鶴岡西高等学校 加 藤 憲 一
- 3 COBOL/2による構造化プログラミングの指導研究
——新科目『プログラミング』へのアプローチ——
山形市立商業高等学校 郷 野 扶美子
- 4 構造化プログラミングと新JIS-COBOLの研究
——実習テキストの作成を通して——
県立天童高等学校 中 村 浩 典
- 5 新科目「看護情報処理」に関する研究
県立山辺高等学校 鈴 木 ひで子
- 6 農業教育におけるコンピュータ計測・制御の活用に関する研究
——ミニチュア温室の製作とBASICによる制御用プログラムの作成——
県立村山農業高等学校 大 江 芳 信
- 7 COBOL履修済生徒に対するC言語指導に関する研究
県立北村山高等学校 阿 部 優
- 8 新科目「家庭情報処理」に関する研究
——食物領域におけるコンピュータの活用——
県立高島高等学校 高 橋 恵 子
- 9 プログラミング技法を高めるための指導法に関する研究
——新科目「情報処理」・「プログラミング」の実習補助教材の作成——
県立酒田商業高等学校 相 澤 哲 哉

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（前期）
研究報告書

家庭科における コンピュータを活用した指導法の研究

——食物領域での簡易ソフトを利用した教材の作成——

山形県立村山農業高等学校

教諭 高梨 美樹

目 次

はじめに	1
I 主題設定の理由	1
II 研修の目標	1
III 研修の進め方	1
IV 研修の内容	1
1 コンピュータの基本操作の習得	1
2 簡易ソフト (Lotus1-2-3) 操作	2
3 簡易ソフト (Lotus1-2-3) の活用による教材開発	4
4 「食物」学習指導計画と本教材の位置付け	10
V まとめ	16
VI 今後の課題	16
おわりに	16

主な参考文献・資料

高等学校学習指導要領解説 (家庭科編)	文部省	1989
全国高校家庭科技術検定解説書 平成5年版	全国高等学校家庭科教育研究会	1993
NEW 教育とマイコン 1991年6月号	学研	1991
四訂 食品成分表 5年版	実教出版	1992
新版 食物 学習指導の研究	教育図書	1992
新 食物 /改訂版 指導書	学研	1992
PC版 BASIC基礎版	パソコン教育研究会	1988
これからはじめるBASIC	ナツメ出版企画	1993
はじめての9801	秀和システム	1992
はじめの一步 Lotus1-2-3(基礎編)	SOFTBANK BOOKS	1992
はじめの一步 Lotus1-2-3(マクロ編)	SOFTBANK BOOKS	1993
産業教育 文部省職業教育課編 平成5年1月号、2月号	海文堂出版	1993
家庭科教育 1992年11月号	家政教育社	1992

はじめに

我が国の情報化は、ここ30年で急激な進展をみせ、今日では高度情報社会と言われるようになった。そのような社会に対応するため、学校教育においても情報・情報処理教育は必要不可欠になってきている。即ち、情報を選択し活用する能力の育成や、情報処理手段としてのコンピュータの理解と利用などの教育は、これからの社会で生活していく上で、国民教養として必要不可欠とされつつある。このような状況下、今回の高等学校学習指導要領改訂において、情報・情報処理教育は職業科でのみならず、普通科の数学、理科とともに家庭科の中にも位置付けられた。そして、来年度からの実施を目前にし、数年前から課題となっていた家庭科教員の情報処理分野での研修は、いよいよその重要性を増してきている。

本校は農業高校であるため、現在1～2年次に農業科目の一つとして情報基礎を履修しており、農業科の先生が担当している。したがって、コンピュータの基礎的な知識や技術は既にかなりの生徒が身につけており、これらの知識や技術を「総合実習」のプロジェクト学習などに活用したりする生徒も増えてきている。しかし、そのような生徒の意欲に対し、わたし自身が十分な指導をしてやれず残念に思っていた。「コンピュータについて基礎的な知識を得る必要がある」という思いが、日増しに強くなるのを実感していた。

このように気持ちの高まっていた時期に、県教育センターでの長期研修の機会に恵まれ幸運であったと思っている。事前学習が必要であることを意識しながら何もできず、全くの初歩からの出発であった。しかし、今までのコンピュータに対するある種の抵抗を取り除き、またコンピュータに関する基礎的な知識と技術を習得するために、本研修では「授業で活用できる教材の作成」を目標として取り組むことにした。

I 主題設定の理由

先に述べたように、本校での学習活動でのコンピュータ導入は、「農業情報処理」の授業における「コンピュータリテラシー (コンピュータを教える)」と、「総合実習」等の教材における「コンピュータの教具としての活用」の両側面から行われている。

今回の研修においては、「コンピュータの教具としての活用」という側面に絞り、食物領域の「献立作成」の指導に生かせる教材を作成することにした。今まで、この分野は栄養計算などが複雑であるために学習目標が十分達成されにくく、生徒の関心も失われがちであった。そこで、その計算等の作業を簡略化できる教材の開発を主題として設定し、以下の順序、方法で研修を進めた。

II 研修の目標

- 1 家庭科で多く活用されている簡易ソフト (Lotus1-2-3) の基本・応用操作の習得
- 2 食物領域における簡易ソフト (Lotus1-2-3) を利用した教材の作成
- 3 作成した教材ソフトを効果的に活用した指導計画の立案

III 研修の進め方

- 1 コンピュータの基本操作を習得する。
- 2 簡易ソフト (Lotus1-2-3) の操作を習得する。
- 3 授業で活用できる簡易ソフト (Lotus1-2-3) を利用した食物関連の教材を開発する。
- 4 学習指導内容を検討し、本教材の位置付けと指導計画の立案をする。

IV 研修の内容

- 1 コンピュータの基本操作の習得
初心者が親しみ易いと言われているBASICの基礎として、次の研修を行った。
・キー操作 (文字の修正、挿入、削除) ・ディスクのコピー、フォーマット
・日本語入力の仕方について ・プログラム入力、実行、セーブ、ロードなど

2 簡易ソフト (Lotus1-2-3) 操作

(1) Lotus1-2-3 について

Lotus 1-2-3 は単なる表計算ソフトではなく、表計算に加えてデータベース機能、グラフ作成機能などを備えた高度な統合型ソフトである。またマクロ機能という、簡易言語を使ったプログラムを作成すると、自分の必要とする処理が簡単に実行できる利用価値、応用価値の高いソフトである。

<表計算機能>

表が簡単につくれる。表の中で必要な計算は、その部分に計算式を入力すると自動的に実行される。

【例】合計値 平均値 標準偏差など

<グラフ機能>

表計算機能で作成した表の内容をすぐにグラフ化できる。

【例】線グラフ 棒グラフ XYグラフ 積重ね1グラフ 積重ね2グラフ
円グラフ レーダーチャート 株価グラフ

<データベース機能>

表計算機能で作成した表の中から必要なデータを検索、並び替えることができる。

(2) 基本操作

① Lotus1-2-3の機能について

・ Lotus1-2-3の基本操作を習得するため、次のことについての理解から始めた。

ア. 起動と終了

起動・・・ハードディスクからの起動
終了・・・1-2-3命令(メニュー→Q終了→Y終了)

イ. ワークシート

表を作ったり、データを検索したり
作業を行うところ

ウ. セル

行と列が交差してできる四角形

エ. セルポインタ

ハイライト(反転表示)しているセル

オ. データの入力、修正

カ. 1-2-3命令について

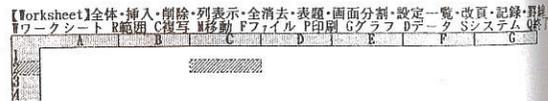
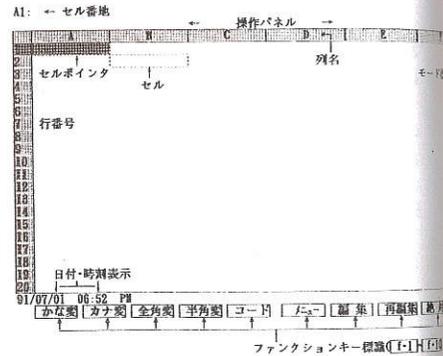
(作業をおこなうときに使用する命令)

②表の作成(関数を利用)

③グラフ作成

④データベースについて

⑤印刷



(3) 応用操作

<マクロ機能>

マクロはある一連の操作手順を登録し自動化する機能のことで繰り返し行う作業を自動化することにより、作業の効率を上げることができる。

キー操作をそのまま文字に置き換えたものと、特定の名称であらかじめ登録されている専用命令の2種類がある。

(4) 本教材を作成するに当たり主に使用した1-2-3命令

①メニュー操作(資料参照)

作業	キー操作	資料での記号
データ消去(任意の範囲)	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒D(削除)⇒A(範囲)	(ア)
データ消去(セル)	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒E(除去)	(イ)
複写	/(メニュー)⇒C(複写)	(ウ)
移動	/(メニュー)⇒M(移動)	(エ)
列挿入	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒I(挿入)⇒C(列)	(オ)
行挿入	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒I(挿入)⇒R(行)	(カ)
列削除	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒D(削除)⇒C(列)	(キ)
行削除	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒D(削除)⇒R(行)	(ク)
列幅変更(単)	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒C(列表示)⇒S(列幅変更)	(ケ)
列幅変更(複数)	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒C(列表示)⇒C(複数列)⇒S(列幅変更)	(コ)
罫線	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒D(削除)⇒A(範囲)	(サ)
表示形式変更	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒F(固定)	(シ)
文字位置変更	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒L(文字位置)⇒C(中央揃え)	(ス)
範囲名設定	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒N(範囲名)⇒L(文字列)⇒R(右)	(セ)
範囲保護	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒P(保護)	(ソ)
範囲解除(非保護)	/(メニュー)⇒R(範囲)⇒U(解除)	(タ)
呼び出し	/(メニュー)⇒F(ファイル)⇒R(呼び出し)	(チ)
保存	/(メニュー)⇒F(ファイル)⇒S(保存)	(ツ)
グラフ作成	/(メニュー)⇒G(グラフ)⇒B(棒)	(テ)
	/(メニュー)⇒G(グラフ)⇒R(レーダー)	(ト)
グラフ名の保存	/(メニュー)⇒G(グラフ)⇒N(名前)⇒C(保存)	(ナ)
グラフ印刷位置指定	/(メニュー)⇒G(グラフ)⇒N(名前)⇒I(挿入)	(ニ)

②関数

種類	関数名	機能	書式
統計関数	@SUM	合計	@SUM(引数)
論理関数	@IF	二者択一	@IF(条件, 引数1, 引数2)
	@ISERR	エラー値の表示	@ISERR(引数)
特殊関数	@VLOOKUP	列方向の照合	@VLOOKUP(照合値, 照合範囲, 列位置)

③マクロ

ア. キー操作を文字列に置き換えたもの(資料参照)

作業	キー操作	資料での記号
結合	/(メニュー)⇒F(ファイル)⇒C(結合)⇒C(複写)⇒N(一部)	(フ)
一部保存	/(メニュー)⇒F(ファイル)⇒X(一部保存)⇒V(値のみ)	(ヘ)
画面分割	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒W(画面分割)⇒H(上下分割)	(ノ)
画面分割解除	/(メニュー)⇒W(ワークシート)⇒W(画面分割)⇒C(リセット)	(ハ)
印刷	/(メニュー)⇒P(印刷)⇒P(プリンタ)⇒R(範囲)⇒A(位置決め)⇒G(開始)	(ヒ)

イ. キー標識(特殊キー)

キー標識	相当するキー
{D}	↓ 下矢印キー
{ESC}	ESC エスケープキー
{HOME}	HOMECLR ホームキー
{WINDOW}	窓切換え
{~}	← リターンキー

ウ. マクロ(専用)命令

マクロ	機能
{?}	入力待ち(リターンキーが押されるまで、マクロの実行を中断)
{BLANK 範囲}	範囲のデータを消去
{BORDERSOFF}	マクロ実行中、ボーダーを表示しない
{BRANCH 分岐先}	マクロの実行順序を変更
{CALC}	ワークシート全体を再計算
{GETLABEL メッセージ, 入力セル}	操作パネルにメッセージを表示、データの入力を待つ 入力されたデータを文字列として入力セルに入力
{GETNUMBER メッセージ, 入力セル}	操作パネルにメッセージを表示、データの入力を待つ 入力されたデータを数値として入力セルに入力
{GRAPHON グラフ名}	指定したグラフをカレントグラフにして表示
{IF 条件}	条件が真か偽か調べ、条件が真ならば(IF)のセルのマクロを続けて実行。偽ならば同じ列の下のセルへ分岐
{INDICATE [標識]}	モード標識に指定した標識を表示
{MENUBRANCH 範囲}	範囲にあるマクロのメニューを操作パネルに表示し選択を待つ。選択結果に応じてサブルーチン呼び出す
{PANELOFF}	マクロ実行中、操作パネルを表示しない
{WINDOWSOFF}	マクロ実行中、画面のワークシートの表示を固定、解除
{WINDOWSON}	{WINDOWSOFF}で固定したワークシートの表示を解除

3 簡易ソフト(Lotus1-2-3)の活用による教材開発

(1) 教材作成上の留意点

- ・ 献立の問題点を改善するため、材料・重量の訂正、削除、追加が自由にできる。
- ・ 栄養バランスと食品バランスの両方について考えることができるようにする。
- ・ あらかじめ入力してあるデータを変えるだけで、病人食や老人食等に適用できるものにする。

(2) 本教材を活用することによって期待される効果

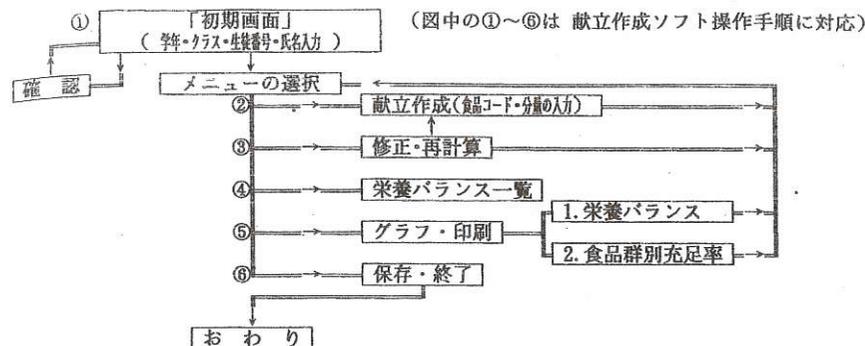
- ・ 複雑な計算のスピードアップや栄養バランスグラフが即座に表示される点などで生徒の興味・関心を刺激することによる学習意欲の向上。
- ・ 食品群別充足率グラフで、食品の偏りの判断がしやすく、食品のバランスを考えた献立を作成できる。また献立の修正・改善にも取り組むことができる。
- ・ 栄養バランス、食品群別の2種類のグラフを活用することで、食品と栄養の関係についても理解を深めることができる。
- ・ 食品群の分類の工夫によって、食品群についての学習も深めることができる。

(3) 教材の概要

1) 献立作成ソフトの全体の作業の流れと操作手順

- ①初期画面に学年、クラス、番号、名前を入力する。
- ②「選択画面」で「A 献立作成」「B 訂正」「C 栄養バランス」「D グラフ、印刷」「E 終了」の中から「A 献立作成」を選び、食品コード番号、分量を入力する。
- ③「B 訂正」を選び、入力済みの食品コード番号、分量を訂正する。
- ④「C 栄養バランス」を選び、入力済みの献立表の栄養バランスとそのグラフ(レダチャート)を見る。
- ⑤「D グラフ、印刷」を選び、1. 栄養バランスグラフ(レダチャート)と栄養バランス表、2. 食品群別充足率グラフ(棒グラフ)と献立表、を目的に応じて印刷する。
- ⑥「E 終了」を選び、データを保存して終了する。

全体の流れ図



2) 献立作成ソフトの作成手順

- ①ワークシート作成(資料参照)
- ②初期画面作成

<<初期画面>>

献立作成

学 年

ク ラ ス

番 号

氏 名

③食品データ入力

- ・ 239個の食品について、食品の分類と100g中の各栄養素量は、4訂食品成分表をもとに、食品の分類についてのみ一部変更して入力した。
- ・ 入力した食品については、日常の食事中使用しやすく、生徒が調理の材料として選択する可能性の多いものに限定し、239個とした。
- ・ データにおける食品の順序は、「四訂食品成分表」「四群別食品摂取量のめやす」の両方を考慮したため、「四訂食品成分表」を基準にしているが、一部(いも類、種子類、野菜類、海藻類、きのこ類、調味料類)について変更した。
- ・ 特に次の食品類については、家庭科技術検定2級(1級)の献立作成をもとにして並べ換えてある。

- ア. 野菜類・・・ 緑黄色野菜、淡色野菜ごとに分け、ビタミンA効力の量によって海藻類、きのこ類も各々の野菜類に含めた。
- イ. こんにゃく・・・ 「その他の食品」とした。(いも類に含めない)
- ウ. 種子類・・・ 糖質、脂質の量に応じて「穀類」と「油脂類」に分けた。(ナッツ)
- エ. マヨネーズ・・・ 「油脂類」とした。(調味料類に含めない)

コード	食品名	エネルギー kcal	蛋白質 g	脂肪 g	糖質 g	カルシウム mg	鉄 mg	A効力 IU	ビタミンB1 g	.....
1	小麦粉(	368	8.0	1.7	75.7	23	0.6	0	0.13	.....
2	パン(食パン)	260	8.4	3.8	48.0	36	1.0	0	0.07	.....
3	パン(クロワッサン)	431	6.6	28.1	37.9	38	1.5	17	0.13	.....

④食品コード画面・献立作成画面

☆マクロと関数によって食品コードを入力すると自動的に食品名が記入される。
分量を入力すると自動的に適切な食品群の欄に記入される。

ア. 食品コード画面

コード	食品名	分量	食品群	コード	食品名	分量	食品群	コード	食品名	分量	食品群
1	長いも	40	野菜	50	パ(缶)	60	パン	60	ホケ		
2	ゴキゴ	21	砂糖	41	納豆	51	粉(缶)	61	マゴ		
2	食パン	22	植物油	42	みそ	52	塩さけ	62	ワ缶		

イ. 献立作成画面

献立	コード	食品名	分量	1 群		2 群		3 群		果物		
				卵	牛乳	肉	魚	豆	野菜 緑黄 淡色		いも	
◆◆	62	小麦粉	15									
◆◆	62	小麦粉	30									
		基準値		17	133		40	27	34	66	33	67
		合計		☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆	☆
		差		★	★		★	★	★	★	★	★

- ◆◆印 マクロ命令(GETLABEL "メッセージ", A1セル)によるメッセージ
- ◇◇印 マクロ命令(GETNUMBER "値", A1セル)による数値
- 斜線印 関数@VLOOKUPにより食品名が表示, @IFにより食品群別に分量が表示
- ☆印 合計を示す関数@SUMにより各食品群の分量の合計が表示
- ★印 計算式により基準値と合計の差が表示(不足分は-マイナスがつく)

ウ. 献立修正

献立	コード	食品名	分量	1 群		2 群		3 群		果物		
				卵	牛乳	肉	魚	豆	野菜 緑黄 淡色		いも	
	1	小麦粉	15									
	62	小麦粉	30									
		基準値		17	133		40	27	34	66	33	67
		合計										
		差										

- ◎1-2-3命令「画面分割」をマクロ化してある。
- ◎食品コード、分量が修正されると自動的に合計、過不足が再計算される。

⑤栄養バランス一覧表

コード	食品名	エネルギー kcal	蛋白 g	脂肪 g	カルシウム mg	鉄 mg	A効力 IU	ビタミンB ₁ g	.....
▲	1小麦粉	368	8.0	1.7	23	0.6	0	0.13	.....
▲	2パン(食パン)	260	8.4	3.8	36	1.0	0	0.07	.....
▲	3パン(クロワッサン)	431	6.6	28.1	38	1.5	17	0.13	.....
	基準値	716	23.0	20.0	200	4.0	600	0.30	
	合計	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	
	過不足	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	

- ▲▲印 計算式により献立作成表のコードが複写
- 斜線印 関数@VLOOKUPにより、食品データ表の成分データを表示
- ◇印 合計を示す関数@SUMにより各食品群の分量の合計が表示
- ◆印 計算式により基準値と合計の差が表示(不足分は-マイナスがつく)

⑥栄養バランス表

	エネルギー kcal	蛋白 g	脂肪 g	カルシウム mg	鉄 mg	A効力 IU	ビタミンB ₁ g	.....
基準値	716	23.0	20.0	200	4.0	600	0.30	
合計	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
過不足	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	

- ▲印 計算式により栄養バランス一覧表の合計値を複写
- ◆印 計算式により基準値と合計の差が表示(不足分は-マイナスがつく)

⑦グラフ作成

1 栄養バランスグラフ

ア. 栄養バランス表の基準値、合計をもとにグラフを設定

【グラフの範囲】
Xの範囲 (該当項目名の範囲) ⇒ エネルギーから塩分まで
Aの範囲 (基準値を1と設定したもとの作成率の割合) ⇒ ワークシートのグラフ機能範囲に設定
Bの範囲 (基準値) ⇒ 各成分を1とする
【オプション】
凡例 A ⇒ [あなたの栄養バランス] 凡例 B ⇒ [17枚子の標準]

イ. グラフに「栄養バランス」と名前をつけ登録、ワークシートに挿入

☆ {GRAPHON 栄養バランス} のマクロ命令によって表示される。

2 食品群別充足率グラフ

ア. 献立作成表の基準値、合計をもとにグラフの設定

【グラフの範囲】
Xの範囲 (該当項目名の範囲) ⇒ 卵から油脂まで
Aの範囲 (基準値100とし割合の割合) ⇒ ワークシートのグラフ機能範囲に設定
Bの範囲 (基準値) ⇒ 各食品を100とする
【オプション】
凡例 A ⇒ [あなたの献立] X軸タイトル ⇒ [食品群別]

イ. グラフに「食品群別充足率」と名前をつけ登録、ワークシートに挿入

☆ {GRAPHON 食品群別充足率} のマクロ命令によって表示される。

⑧グラフ表示、印刷設定

◀メッセージ画面▶

どちらのグラフを表示しますか?

1. 栄養バランス (栄養バランス表)
2. 食品群別充足率 (献立作成表)

1. または 2. を入力してください。

☆ 1. を選択すると栄養バランスグラフと栄養バランス表が、2. を選択すると食品群別充足率グラフと献立作成表がグラフの表示と同時に印刷される。

⑨保存・終了

データの保存の有無を確認して終了

※ 実行画面は次頁に掲載

4 「食物」学習指導計画と本教材の位置付け

【指導計画作成について】

- ・年間学習指導計画においては、平成6年度から本校で実施される新教育課程における「食物」の履修学年、単位数に基づき時間を配当した。
- ・「本教材を活用することが有意義と思われる項目、目標及び指導上の留意点」においては、現在本校で使用している「食物」の教科書とその指導書及び学習指導要領をもとに作成した。

※以下に「年間学習指導計画」「コンピュータ利用の指導計画案」とその一部での「学習指導案」を立案する。

※「本教材を活用することが有意義と思われる項目、その目標と指導上の留意点」は資料に掲載する。

年間学習指導計画

(2年次 2単位・70時間)

章	節	項目	配当時間
II 栄養素の消化吸収と代謝	1. 食物の摂取と消化吸収	①食欲と食事	1
		②消化と吸収のしくみ	1
		③消化吸収に影響を与える要因	1
	2. 栄養素の代謝	①炭水化物の代謝	2
		②脂質の代謝	2
		③たんぱく質の代謝	2
		④無機質の生理機能	2
		⑤ビタミンの生理機能	2
		⑥水の生理機能	2
	3. エネルギー代謝	①エネルギー代謝	1
		②エネルギー消費量	1
	4. 栄養所要量とその算出基礎	①栄養所要量とは	0.5
②エネルギー所要量		0.5	
③各栄養素の所要量		1	
5. 栄養状態の評価	①栄養状態の評価	0.5	
	②栄養状態と疾病	0.5	
6. 栄養障害	①栄養素の過剰摂取による障害	0.5	
	②栄養素の摂取不足による障害	0.5	
VI 調理の基本	1. 食物の味と調理	1	
	2. 調理操作と調理の手法	①調理操作と食品成分の変化	1.5
		②調理の手法	1.5
3. 食品の調理上の性質	実験①～③	20	
VII 献立と調理	1. 日常食の献立と調理	①献立の作成条件	2
		②暮らしと献立	1
		③日常食の調理 実習①～⑧	22
		南大立作教材/栄養学/基礎/調理/献立/実習	(6)

(3年次 4単位・140時間)

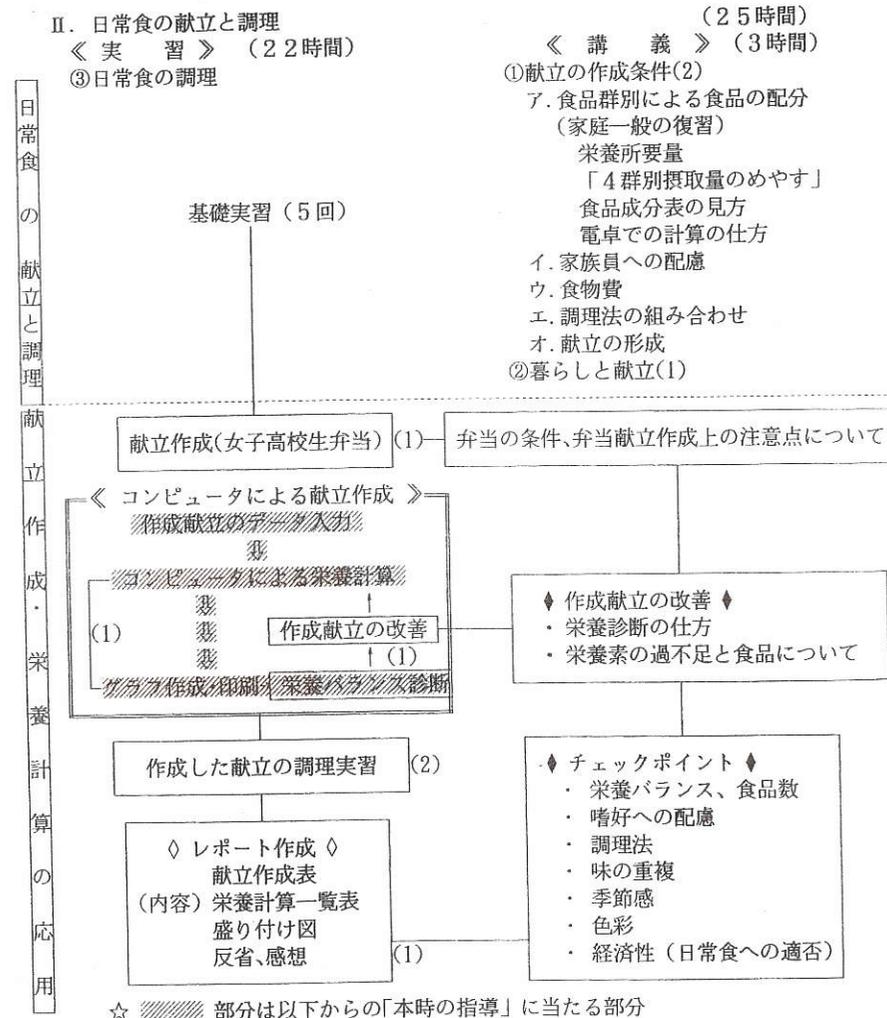
章	節	項目	配当時間
IV 食品の加工	1. 食品加工の基本	①食品加工の目的	1
		②食品の加工法	1
	2. 主な加工食品の性質と取り扱い方	①農産加工食品	1
		②畜産加工食品	1
		③水産加工食品	1
		④油脂類の加工食品	1
		⑤調味料	1

		⑥香辛料	1
		⑦嗜好飲料	1
		⑧加工調理食品	1
3. 食品の加工と貯蔵		①貯蔵の目的と貯蔵法	2
		②主な貯蔵食品	2
		③家庭でできる食品の加工・貯蔵の実際	3
4. 食品の購入と保管		①食品の鑑別の仕方	1
		②食品の購入保管	1
V 食生活の衛生	1. 食生活の衛生の重要性	①食品衛生の意義	0.5
		②食品衛生の現状	0.5
2. 飲食物による危害とその予防		①食中毒	3
		②飲食物によるその他の危害	2
		③食品添加物	2
III 特殊栄養	1. 特殊時期の栄養	①発育期の栄養	2
		②妊娠授乳期の栄養	2
		③栄養素の摂取不足による障害	2
2. 労働・スポーツと栄養		①労働と栄養	1.5
		②スポーツと栄養	1.5
3. 病気と栄養		①食事療法の基本	2
		②食事療法を必要とする病気と献立	6
VII 献立と調理	4. 特殊栄養食の調理	①特殊時期の調理/実習①～⑤	5
		②病人食の調理/実習①～⑩	5
I 食生活の現状と充実に向上	1. 私の食生活の現状	①今日の食生活を見つめ直す	1.5
		②我が国の食生活の変遷	1.5
		2. より良い食生活を実現するために	3
VII 献立と調理	2. 行事食	①誕生祝いの献立と調理/実習	3
		②敬老の日の献立と調理/実習	3
		③クリスマスの献立と調理/実習	3
		④正月の献立と調理/実習	3
		南大立作教材/調理/行事食	6
3. 食事の様式と献立・調理	●1. 日本料理●	①日本料理の特徴	2
		②日本料理の献立	4
		③日本料理の食卓構成と作法	2
		④日本料理の手法とその実習(①～⑩)	10
		●2. 西洋料理●	
		①西洋料理の特徴	2
		②西洋料理の献立	2
		③西洋料理の食卓構成と作法	2
		④西洋料理の手法とその実習(①～⑫)	10
		●3. 中国料理●	
		①中国料理の特徴	2
		②中国料理の献立	2
		③中国料理の食卓構成と作法	2
		④中国料理の手法とその実習(①～⑬)	8
		南大立作教材/調理/食事/献立	6
5. 調理の施設・設備と調理用機器		①設備・機器とその条件	2
		②設備・機器の選び方と扱い方	2

* 指導のねらい

- ① 毎日の食生活の大切さを理解させ、各々の家族員について配慮したバランスのよい献立作成ができる能力を養う。
- ② 栄養所要量、食品群について再確認させ、食品摂取のめやすとして4つの食品群による栄養バランスのよい食品構成についての理解を深めさせる。
- ③ 食品成分表を活用した栄養計算能力の向上を図るとともに、コンピュータを利用して簡単に栄養計算ができる技術を習得させる。
- ④ 様々な条件のもとで、コンピュータを活用することで、より確実に栄養評価・栄養診断・栄養改善ができる能力を養う。

指導計画の項目とその展開の概要



☆ 〰〰〰 部分は以下からの「本時の指導」に当たる部分

(1) 単元 「日常食の献立と調理」

(2) 目標

- ① 4つの食品群と栄養素の関係について理解を深めさせ、多様な種類の食品・調理法を取り入れた献立を作成できるようにする。
- ② 家族、家庭の実情や調理の能率、経済性など実生活の諸条件に配慮した栄養バランスのよい献立を作成できるようにする。
- ③ 献立に適した調理手順、素材にふさわしい調理法を体得させる。
- ④ 日常の食生活での問題点を改善していこうとする態度を育成する。

(3) 指導に当たって

〔教材観〕

この単元は、「家庭一般」で学習した『食生活の設計』の積み重ねとなる部分であり、献立作成のための基本的な事項から始まっている。それは、栄養バランスのとれたよい献立作成には、栄養所要量や食品群別による食品構成についての十分な理解が基本であるため、まず、それを確認する。そして、その上に家庭の実情、経済性、調理の能率等と献立の関わりについての学習へと発展させ、展開する。
 毎日の食生活が、心身の健康を保持するうえでは大事な要素であることは、知っていると思われる。しかし、実際に必要なのは、「どのような点に注意すればよいのか」「どう改善すべきなのか」等の、具体的なことについての知識と理解である。これらのごとに關した知識や技術を身につけ、また実生活で起こる問題や疑問を、自ら解決しようとする態度を育成していくうえで重要な単元であると考えられる。

〔生徒観〕

現時点では明記できないので省略します。

〔指導観〕

生徒は、「食べること」に対しては大変興味・関心があるが、“食生活”全体に対しては、無頓着であるように思われる。近い将来、自分の生活を自分で管理しなければならないときに、心身の健康のための食生活の管理についての知識が必要となる。また、自分だけでなく、家族の食生活に対する配慮は、生活全体への配慮となり、家族や他人への思いやりの心を育てることにつながるはずである。このような思いを込めて、実際に献立を作成させ、それについての調理実習を取り入れた授業を展開することで、単なる知識のみで終わらせる事なく、献立に応じた調理の手順や、素材に適した調理法を体得させるように指導したい。
 また実生活での食事における問題点について、話し合わせたりすることで、より身近なものとしてとらえることができるようにし、それらを積極的に改善しようとする意欲をもわかせるように導きたいと思う。

* 「小単元の目標」「時数」「主な学習内容」については「年間学習指導計画」、「本教材を活用することが有意義と思われる項目、その目標と指導上の留意点」と重複するので割愛する。

V まとめ

【 Lotus1-2-3の教材作成について 】

簡単な関数やマクロ命令を組み合わせたものであるが、授業で十分活用できるものになったと思う。

【 作成した教材の評価 】

- ・単純であるため、データや基準値の数値を変えると対象を限定せずに応用できるので、家族全体の食生活改善に向けた授業へと発展できる。
- ・自動的に適切なセルに食品コード番号、分量が入力されるので、生徒の入力ミスが少ないことが期待される。
- ・献立の材料についても、適切な食品群に自動的に入力されるため、今まで多かった食品群の食品についての間違いに気づきやすくなると考えられる。
- ・事前に栄養計算をさせてからコンピュータ（献立作成ソフト）を用いることで、自分の栄養計算の間違いの箇所を的確に知ることができ、また自主的に訂正しようとする意欲を持たせることができると思われる。

【 教材ソフトを効果的に活用する指導計画について 】

作成した教材を有効に活用するに当たって行った、「食物」の指導計画、指導案の研修も思った以上に時間を費やした。しかし、このことで教科に対する理解を深めた。また、今後のよりよい授業を考えていく上で、常に全体、そして細部にわたって試行錯誤を重ねることの大切さを改めて実感した。

VI 今後の課題

- ・十分に習得していないMS-DOSの概念や機能、BASICの基本操作について継続して研修を行い、生徒に十分な指導ができるようになりたい。
- ・作成した教材は、家庭科技術検定（食物1級、2級）にも活用できるものであるが、その効果的な指導法についての研究を、今後検討していかなければならない。
- ・今回は、本校で履修されないという理由から、新科目「家庭情報処理」についての研修は全く行わなかったが、この科目の意義・指導内容を理解していく必要がある。また、他の科目においても同様に適切な教材観・指導観を持ち、その上で情報処理やコンピュータとの関わりを理解し、生徒にとってより有意義な授業の展開について研究していきたい。

おわりに

私がこの長期研修に臨んだ最大の理由は、「生徒にコンピュータの操作を指導できるようになりたい。」ということだった。しかし、その目的を達成するためには、私にとって3カ月という期間はやはり短かったようである。それでも、振り返ってみれば、3カ月前の自分と今の自分とは、コンピュータ操作への抵抗感が明らかに違っている。このことは、1つの大きな成果である。また研修期間中に得た、これからの情報・情報処理教育の在り方やコンピュータに関しての知識は、高度情報社会の中で教師として生きていく自分にとって、貴重なものである。そして、体得したコンピュータの操作は、未熟ながらも、私にわずかな自信を与えてくれている。このような知識や技術を確実に自分のものとし、さらには生徒や回りの人々に伝達していきたい。これから研修を積み重ね、最初の目的を達成すること、それが私にとって一番の「今後の課題」なのではないかと思っている。

最後に、長期研修の機会を与えて下さった県教育委員会、研修に際し親切丁寧にご指導して下さいました白知県教育センター所長はじめ情報処理教育部の先生方、そして各先生方、同期研修生の皆様は厚くお礼申し上げます。特にお忙しい中、適切な助言・指導をして下さった担当の今野指導主事、家庭科の横尾指導主事には大変感謝しております。また、勤務校である県立村山農業高等学校の木村校長はじめ諸先生方のご理解とご協力に、心より感謝申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（前期）
研究報告書

上級資格取得のためのCOBOL指導法の研究

—— COBOL/2による実習教材を通して ——

山形県立鶴岡西高等学校

教諭 加藤 憲一

目次

はじめに	1
I 主題設定の理由とねらい	2
II 研修内容	3
1 構造化プログラミング	3
2 COBOL 85	4
3 実習教材の作成	7
4 ハードウェアとソフトウェアの知識の習得	7
5 「プログラミング」年間指導計画の作成	8
III 新学習指導要領と情報処理教育の課題	14
IV 今後の商業教育の在り方	15
おわりに	16

はじめに

コンピュータは、今日まで驚異的な速さで企業、学校、家庭へと普及してきた。コンピュータの高性能化、小型化、低価格化が急に進んだこともあって、コンピュータは、いまではほとんどのあらゆる分野で利用され、もはやコンピュータを除いては、現代の社会、経済を語るができないほどになっている。

学校においては、文部省が平成元年3月に告示した新学習指導要領で、情報化への対応が大きな柱の一つになっている。ここで言う情報化に対応した教育とは、コンピュータ教育および情報活用能力の育成である。この情報化に対応した新学習指導要領は、高等学校については平成6年度の第1学年から学年進行で実施される。そのため文部省は、コンピュータのハード、ソフトの整備や教師に対するコンピュータ研修等を急ピッチで進めている。また、平成2年7月に出された「情報教育に関する手引」の中では、特に高等学校の、普通教育においては、学習指導要領に示す教科・科目以外に「情報」に関する教科を設置者の判断で設けることができるとし、さらに、職業教育においても、情報に関する科目を各教科に取り入れることができる点から、コンピュータについて一層理解を深めさせることを目的としている。

一方、通産省では、昭和59年に、ソフトウェアの需要増大に対しソフトの供給が追いつかず、このままではソフトウェア技術者が大幅に不足するという予測を出し、情報化に向けた人材育成策を次々と打ち出して、実施している。その情報化に対応した人材育成策は、大きく分けて、情報リテラシー（コンピュータを使いこなす能力の育成）とソフト人材の育成の二つの点である。特に、ソフト人材育成策の方は、情報大学校構想、ソフトウェア供給力開発事業、情報処理技術者試験などである。

このような情報化社会へ向けて、商業科の教員として必要とされる情報処理教育に関する知識を習得しようと、今回山形県教育センターに情報処理研修生として前期長期研修を希望した。

I 主題設定の理由とねらい

(1) 理由

平成元年度の学習指導要領の改訂において、情報に関する科目の構成および指導内容も検討が図られた。これまで商業における情報に関する科目は、「情報処理Ⅰ」、「情報処理Ⅱ」、「経営数学」の3科目であったが、改訂においては、標準的な学科であった事務科が情報処理科に統合されたこともあり、「情報処理」、「文書処理」、「プログラミング」、「情報管理」、「経営情報」の5科目とされた。

このような新学習指導要領における情報処理教育の改善と、産業社会における高度情報化の進展にも対応する観点から、県内においても近年情報処理関連学科が、数校に新設されている。それらの学科では、全国商業高等学校協会主催の情報処理検定(全商)への取り組みや、国家試験である通産省主催の第2種情報処理技術者試験(第2種)への取り組みも活発に行われ、第2種の合格を目標としているところも少なくない。

このようなことから、今後もいっそう上級資格取得が活発になることが予想されるため、標記研究主題を設定した。

(2) ねらい

本校では、近年生徒の進路状況において、情報処理関係への就職や進学が増えてきており、情報処理に関しての基礎・基本を重視しながら、レベルの向上をはからなければならない。具体的には、平成6年度からの新教育課程においては、事務科の内容を情報処理的な内容に近づけ、情報処理教育の充実に対応し、より上級資格取得のための指導を考えている。

一方、産業界においては、情報処理技術者の不足が大きな課題となっている折、特に、東京商工会議所情報化委員会から出された「中小企業の情報化関連人材の育成・確保について」の提言によると、企業における情報化は一部の先進企業を除くと、多くの企業では情報化への意欲は高いものの、情報化のための人材不足などの問題が多く、企業の情報化、特に中小企業の情報化を促進するには、企業において実際の経営現場の立場に立った問題点の把握とそれを指導・支援できる人材の育成と確保が重要であると指摘している。以上のようなことから、企業において、情報処理技術者が求められていると言える。こうしたことから、情報処理技術者の育成を目指した、COBOL指導法の研究を行いたい。

II 研修内容

1 構造化プログラミング

(1) 構造化プログラミングとは

構造化プログラミングとは、分かりやすく、修正しやすいプログラムを組むことである。具体的にいうと、構造化されたプログラムとは、GO TO命令のないプログラムを指す。GO TO命令を多く使うと、入り組んだプログラムになると同時に処理間の独立性が失われるために、使用に対する適応性が低くなる。そうすると、プログラムの生産性が低下する。そこで、COBOLでは、PERFORM命令を用いて、構造化していく。

(2) 構造化の長所

- ① 処理がはっきりして見やすい。
- ② アルゴリズムの流れが単純である。
- ③ プログラムの処理内容を知らなくても作成が可能である。
- ④ 修正が比較的容易である。
- ⑤ システム全体のプログラムのアルゴリズムの統一ができる。

(3) 構造化の短所

- ① プログラムが、処理内容を理解せずにプログラムを組んでいることがある。
- ② 同じプログラムでも、構造化したものとそうでないものがプログラミングしたとき、構造化した方がステップ数が多くなる場合がある。
- ③ 形式を一定化するので、無駄なPERFORM命令が多くなる場合がある。

以上のように長所も多いが短所も多い。現在は長所の方が短所より上回っているので構造化の手法が採用されている。

(4) 構造化プログラミングの注意事項

- ① ひとつの処理は、長くても帳票リストに2ページ以内に収まるように作成する。
- ② コーディング規約などがある作業場所では、それに従ってプログラミングを行う。例えば、コメントを記述する、データ名称の付け方を

一定にする、IF命令の書き方の定形化、など。

- ③ プログラム内では、なるべくGO TO文を使用しない。ただし、ひとつの処理内であれば、処理の出口へ飛ぶGO TOを使用しても大丈夫な場合もある。
- ④ 1本のプログラムのPROCEDURE部分のステップ数は、500前後で収まるように心掛ける。

(5) PERFORM命令による構造化

「初期処理」、「主処理」、「終了処理」の大きく3つに、分けて処理が行われる場合がある。

① 初期処理

初期処理では、処理の中で一度だけ行う。例えば、システム日付の編集、ファイルのオープン、チェックテーブル作成用のファイル読み込みなどを行う。

② 主処理

主処理では、そのプログラムの主になる処理を行う。ここでは、編集処理、合計処理、出力処理などの処理の中心になる作業を行う場所である。

③ 終了処理

終了処理では、ファイルクローズ、総合計の出力、終了メッセージの出力などをここで行うことがある。

2 COBOL85

わが国のCOBOLの標準規格は、日本工業規格(JIS)によって制定されている。COBOL85はCOBOLの改訂を行っているデータシステムズ言語協議会(CODASYL)が1978年に発表したCOBOL言語仕様に基づいて、米国規格協会(ANSI) COBOLも1985年に改訂されたためCOBOL85と呼ばれている。

わが国でも、ANSI COBOLに準拠して、1988年にはJISも改訂され、COBOL85に対応できるようになったのである。

今回改訂されたCOBOL85には、構造化プログラミングの考え方を大幅に取り入れることによって、従来のCOBOLを越えるいくつかの機能が追加されている。代表的なものは、次のとおりである。

- ①環境部(ENVIRONMENT DIVISION)の構成節を省略できる。
- ②データ部(DATA DIVISION)のFILLERを省略できる。
- ③うちPERFORM文も可能。
- ④後判定型のPERFORM文も可能。
- ⑤END-動詞(END-IF、END-PERFORMなど)の形で表現される明示範囲符を書くことができる。
- ⑥>=、<=といった比較演算子を書くことができる。
- ⑦CASE構造(多岐選択型)を表現するEVALUATE文が可能。
- ⑧条件の対称的な書き方(NOT AT ENDなど)が可能。
- ⑨INITIALIZE文による初期化が可能。

- ① 環境部は従来のCOBOLと同じように「構成節(CONFIGURATION SECTION)」と「入出力節(INPUT-OUTPUT SECTION)」の二つの節で構成される。二つの節のうち、従来のCOBOLでは「入出力節」は書かなくてもよいが、「構成節」は必ず書かなければならなかった。しかし、COBOL85では、「構成節」も書かなくてよいことになっている。
- ② 従来のCOBOLでは、VALUE指定で定数のみを書く場合や、単に領域としての桁数だけを定義する場合でも、必ず”データ名”または”FILLER”を書かなければならなかった。COBOL85では、手続き部で使うことのない無名項目を表す”FILLER”は書かなくてもよいことになっている。”FILLER”を省略してデータ記述項を書くと、そのデータ項目は”FILLER”が指定されているものとみなされることになる。
- ③ 「うちPERFORM文」とは、PERFORM文の中に実行したい文の組を含む書き方である。つまり、従来のPERFORM文のように、実行したい文の組をPERFORMのそとに書き、手続き名を指定するのではなく、PERFORM文の直後に、実行させる一連の文を書く形式である。
- ④ 構造化プログラミングの基本制御構造のうち、「繰り返し」の制御構造を表現するために、COBOLでは「PERFORM文」があり、繰り返しの終了条件を「UNTIL指定」の条件で記述する。従来のCOBOLの「UNTIL指定」の条件は、指定した文を実行する前に、条件を検査する「前判定型PERFORM文」であった。COBOL8

5では、機能を強化させ、「WITH TEST AFTER指定」を書くことにより、指定した文を実行してから、条件を検査する「後判定型PERFORM文」を可能にしている。

- ⑤ 従来、IF文の実行範囲の終わりを示すために、ピリオドを用いていたが、COBOL 85では、このピリオドの代わりに"END-IF"が書けるようになった。この"END-IF"を、「明示範囲符」という。この「明示範囲符」は、その文の実行範囲の終わりを明らかにするもので"END-動詞"の形で表される。したがって「明示範囲符」は"END-IF"だけでなく、"END-PERFORM" "END-READ"などいくつもある。
- ⑥ 「比較演算子」は、IF文、EVALUATE文、SEARCH文で使い、COBOL 85では新しく四つの書き方が追加された。書き方のうへでは四つであるが、機能的には二つである。これまで、「>=」や「<=」に該当する比較条件を書くことはできたが、COBOL 85では、「>=」または「<=」といったわかりやすい「比較演算子」を、書くことができるようになり、プログラムも理解しやすくなった。
- ⑦ 選択の条件が多数ある「CASE構造（多岐選択）」の場合、従来のCOBOLでは、それに対応する文がなかったため、入れ子のIF文を使って書かなければならなかった。そのため、書き方が長くて複雑になりわかりにくい構造であった。COBOL 85では、このような「CASE構造」に対応できるように、「EVALUATE文」が追加され、すっきりとしたコーディングができるようになっている。
- ⑧ 従来のCOBOLでは、「AT END指定」しかなかったので、レコードがファイルの終わりに達したときの状態の表現しかなかった。つまり、二つある条件のうち一方しか書けなかったのである。そこで、COBOL 85ではこのような二つの条件の欠けているもう一方も書けるよう「NOT指定」が追加されたのである。
- ⑨ 「INITIALIZE文」は、データ項目の初期化を行うために、COBOL 85で新しく追加された文である。INITIALIZE文は、文字項目には空白を、数字項目、数字編集項目にはゼロを初期値として設定する文である。また、データ名が集団項目の場合、基本項目の性質にあわせて、それぞれに、空白、ゼロが自動的に設定されるので、便利である。このように集団項目を指定することにより、手続き部でいくつもの「MOVE文」を書く必要がない。

3 実習教材の作成

(1) 使用システム

パソコン用のCOBOLである日本語COBOL/2システムを使用している。このシステムは、マイクロフォーカス(Micro Focus)社がLEVEL II COBOLの改訂版として開発したものである。

日本語COBOL/2システムの特徴には、次のようなものがある。

- ① 最新のJIS(COBOL 85)を網羅している。
- ② 画面入出力関係が拡張されて、柔軟な画面設計が行える。
- ③ コマンド行インタプリタ(CLI)によって、メニュー形式でプログラム開発が行える。
- ④ 日本語のデータが扱える。
- ⑤ 日本語でプログラム中のデータ名などを記述できる。
- ⑥ 壊された索引ファイルを回復するユーティリティプログラムが添付された。
- ⑦ MS-DOSおよびMS OS/2の環境で使用できる。

なお、教材ではMS-DOS環境にて作業を行った例題を掲載してある。

(2) 作成上の留意点

- ① 全商2級から1級、第2種へと例題を順次に配列すること。
- ② COBOL 85の機能を網羅していること。
- ③ 基本的例題をとおして、問題の解き方や考え方、流れ図の組み立て、プログラムの作り方などを分かりやすく理解できるようにした。

(3) 実習教材の内容

- 例題1から5までが全商2級のプログラミング
 - 例題6から13までが全商1級のプログラミング
 - 例題1から17までが第2種のプログラミング
- なお、詳細については資料集を参照のこと。

4 ハードウェアとソフトウェアの知識の習得

上級の情報処理技術者試験のために必要とされるハードウェアとソフトウェアに関して研修した。内容は次のとおりである。

項 目	内 容
ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> • 記数法 • 数値データの表現 • 中央処理装置 • 命令とアドレス • 記憶装置 • 磁気テープ装置 • 磁気ディスク装置 • 入出力装置 • データ通信システム • システムと信頼性
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> • オペレーティングシステム • プログラム言語 • 言語処理プログラム • ファイル編成 • 流れ図 • プログラム開発 • コード体系 • チェック方式 • データ構造 • データベースシステム

5 「プログラミング」年間指導計画の作成

従前の「情報処理Ⅰ」「情報処理Ⅱ」の科目構成が改められて、「情報処理」「プログラミング」「情報管理」の3つの科目に分離された。この中で「プログラミング」は、事務処理に必要なプログラミングの技法を基礎的なものから発展的なものまで系統的に学習できるような内容であり、構造化プログラミングを採用し、第2種の範囲を含んでいることから、上級資格取得のためには必要な科目である。そこで、第1学年で3単位、第2学年で3単位を履修させることを想定して年間指導計画案を作成した。

(1) 目標

プログラミングに関する知識と技術を習得させ、コンピュータの効果的な運用方法について理解させるとともに、経営活動に関する情報を合理的に処理する能力を育てる。

(2) ねらい

企業の経営活動におけるコンピュータを使った情報処理の仕組みを理解させるとともに、プログラミングに関する知識と技術を、実習を通して習得させることにより、情報を合理的に処理する能力と態度を育てること。

(3) 指導内容

① コンピュータシステム

「コンピュータの機能とプログラミングの働き」に関しては、コンピュータの5つの機能や利用面の汎用性について理解させ、続いてデータやプログラム制御の流れやコンピュータの仕組みを理解させる。

「コンピュータの適用業務」に関しては、コンピュータシステムの処理方式には、バッチ処理・リアルタイム処理・集中処理・分散処理などがあるので適用業務によってさまざまな構成が考えられることから、通信回線の利用、専用入出力装置を使ったシステムなど具体例をあげて理解させる。

② 基本プログラミング

「プログラミングの手順」に関しては、問題の分析、流れ図の作成、コーディング、データやプログラムの作成、コンパイル、テストラン及びデバックなどの手順を実習を通じて理解させる。

「データ入力と演算」に関しては、まず、プログラムの基本的な構成を理解させたのち、データの入出力、記憶エリア内におけるデータの転送、演算処理を取り上げる。計算結果の端数処理についても指導する。

「条件の判定」に関しては、比較演算子、論理演算子を用いた分岐とループの技術を習得させる。特に判断（IF文）とその条件によって分岐するプログラム構造を理解させる。

「集計処理と一覧表の作成」に関しては、横計、縦計の集計処理の方法を理解させ、見やすい一覧表を作成するため、データの編集技法を習得させる。

「手続きの呼出し方法」に関しては、わかりやすいプログラムを作成するために、プログラムをルーチン化、モジュール化し、その手続きの呼出し方法について理解させる。プログラムを機能単位に分割したり、構造化することの重要性を学習する。

③ ファイルの処理

「業務処理とファイル編成」に関しては経営活動における販売・購買・経理などの情報がファイルに集められ、経営に役立つ情報に加工され、報告書にまとめられていく過程を理解させる。情報の形態や使用目的、補助記憶装置の種類によって業務処理に適したファイル編成が必要であることを理解させる。ここでは、順次編成、索引順次編成、直接編成などのファイルの特性やファイル処理の技法を習得させる。

「データチェックとファイルの作成」に関しては、データチェックの意

義と重要性について理解させ、データ処理の各段階におけるチェックシステムやプログラムによるデータチェックの手法を学習する。その際、エラーデータの処理方法についても指導する。

「分類・照合・併合とファイルの保守」に関しては、入力変換、分類、併合、照合、保守、出力変換などファイル処理の手法を理解させる。分類では補助記憶装置を用いた外部分類、照合ではデータの突き合わせ、選別を扱い、ファイル保守ではマスタファイルとトランザクションファイルの意味を十分理解させ、追加、削除、更新の基本的な手法を習得させる。

④ 表の利用

「表の作成」に関しては、データの検索や分類における表を利用したプログラミングの技法を学習する。表（配列）の定義、データの入出力、初期値の設定を取り上げる。

「表の操作」に関しては、表を利用した集計処理、線形探索、二分探索、主記憶装置の中で行われる内部分類、順位付けやグラフ作成などの文字列の処理など応用技法を習得させる。

⑤ 報告書の作成

ここでは、見やすい報告書を作成するため、グループトータル、グループインディケーション及びページコントロールの必要性を理解させ、その技法を習得させる。また、COBOL言語のレポートライタ機能を使って報告書作成の方法を習得させる。

⑥ オンラインシステム

ここでは、オンラインシステムを構成する通信装置や端末装置の働きを理解させ、データ伝送の方式、オンラインネットワークの種類と特徴についても取り扱う。また、オンラインプログラムの作成に関しては、COBOLの通信機能を用いて、端末装置からデータを入力し、ホストコンピュータでデータ処理を行う分散処理システムについての初歩的なプログラミングを理解させる。

⑦ ソフトウェア

ここでは、オペレーティングシステムの働きや基本構成を理解させ、データ管理プログラム及びユーティリティプログラムを中心に学習させる。また、パソコンのオペレーティングシステムについても指導する。

「データ管理プログラム」に関しては、ファイルのブロック化、さまざまな編成方法によるファイルの作成、ファイルのアクセスなどを容易にしているデータ管理プログラムの働きを理解させる。

「ユーティリティプログラム」に関しては、連携編集プログラム、分類、併合プログラム、媒体変換プログラムなどコンピュータを効果的に活用するためのユーティリティプログラムを必要に応じて活用できるように指導する。

⑧ ハードウェア

ここでは入力装置として、キーボード、OCR、OMRなどを、出力装置では、印字装置、表示装置を中心にその機能や特徴を理解させる。また、主記憶装置、演算、制御装置の基本的な働き、記数法、コンピュータ内部のデータの表現等について学習させる。補助記憶装置については、磁気テープ、磁気ディスク、フレキシブルディスクを中心に、その構造や記録の仕組みを理解させ、各装置の記憶容量や処理速度の計算方法も学習させる。

「コンピュータの発展と技術革新」に関しては、コンピュータ発展の歴史をたどり、技術革新に果たすコンピュータの役割や私達の生活とのかかわりなど情報化社会の進展が人間生活に及ぼす影響について考えさせる。

(4) 指導上の留意点

- ① この科目は、パソコンを中心に指導することもできるように配慮されており、単位数については3～8単位程度履修されることを想定し内容を構成する。
- ② 生徒の作成したプログラムの実行に当たっては、豊富なデータを用意し、データ処理感覚やコンピュータの有用性を理解させる。また、処理結果の利用についても指導する。
- ③ 実習に当たっては、例えば販売情報網の処理など一連のデータ処理の流れが理解できるよう適切なテーマを設定する。
- ④ 実際の業務処理には複数のプログラムが必要であることを理解させるとともに、ユーティリティプログラムやアプリケーションプログラム等の活用についても指導する。
- ⑤ 指導内容の⑧について適宜他の指導項目の中で取り扱うこともよい。
- ⑥ プログラムの作成に当たっては、論理的思考力を育てるよう配慮する。また、プログラムのわかりやすさや修正の容易さにも配慮し、構造化プログラミングの手法に触れる。

事務科第1学年 「プログラミング」年間指導計画（私案）

単位数 3

学期	指導項目	時間	指導内容
1	1. コンピュータシステム ア. コンピュータの機能とプログラムの働き イ. コンピュータの摘要業務	5 30	<ul style="list-style-type: none"> • コンピュータの機能と関連の装置 • コンピュータ処理方式
	2. 基本プログラミング ア. プログラミングの手順 イ. データの入出力と演算 ウ. 条件の判定		<ul style="list-style-type: none"> • COBOLプログラムの形式 • プログラムの基本形成 • 算術演算と編集のプログラム • 判断とその条件によって分岐するプログラム
2	エ. 集計処理と一覧表の作成 オ. 手続きの呼び出し方法		<ul style="list-style-type: none"> • 見出しの印字と集計のプログラム • 最大値と最小値を求めるプログラム • ページコントロール
	3. 報告書の作成 ア. グループトータル イ. グループインディケーション ウ. レポートライタ機能	25	<ul style="list-style-type: none"> • グループトータル • グループインディケーション • レポートライタ
3	4. 表の利用 ア. 表の作成 イ. 表の操作	30	<ul style="list-style-type: none"> • 一次元テーブル • テーブルを用いた集計 • 線形探索（逐次表引き）
		90	<ul style="list-style-type: none"> • 二次元テーブル • 順位付け
備考	全商情報処理検定2級合格を目標とする。		

事務科第2学年 「プログラミング」年間指導計画（私案）

単位数 3

学期	指導項目	時間	指導内容
1	4. 表の利用 イ. 表の操作	10	<ul style="list-style-type: none"> • 並べ替え（内部分類） • 二分探索（非逐次表引き）
	5. ファイルの処理 ア. 業務処理とファイル編成 イ. データチェックとファイルの作成	60	<ul style="list-style-type: none"> • ファイルの編成 • データチェック
2	ウ. 分類・照合・併合とファイルの保守		<ul style="list-style-type: none"> • ファイルの整列 • ファイルの併合 • ファイルの照合 • ファイルの更新 • 索引ファイル
	6. オンラインシステム ア. オンラインシステムの構成 イ. オンラインプログラムの作成	10	<ul style="list-style-type: none"> • オンラインシステムを構成する機器 • オンラインプログラムの特徴
3	7. ソフトウェア ア. オペレーティングシステム イ. データ管理プログラム ウ. ユーティリティプログラム	5	<ul style="list-style-type: none"> • オペレーティングシステム • 制御プログラム • 処理プログラム • ファイルの管理 • プログラム編集 • ファイル編集
	8. ハードウェア ア. 入出力装置 イ. 中央処理装置 ウ. 補助記憶装置 エ. コンピュータの発展と技術革新	5	<ul style="list-style-type: none"> • 入力装置、出力装置 • 制御装置、演算装置 • 磁気ディスク装置 • コンピュータの発達
備考	全商情報処理検定1級合格を目標とする。 3学年時春期の通産省情報処理技術者試験第2種を目標とする。		

Ⅲ 新学習指導要領と情報処理教育の課題

情報処理教育は、昭和45年の学習指導要領の改訂以来、主として商業及び工業の情報処理科、情報技術科を中心に進められてきた。しかし、近年、農業、水産、家庭の分野にも情報化が進んでおり、今回の改訂では、職業に関わる学科においては、情報に関する基礎的科目をすべての生徒に履修させることになった。さらに情報処理教育の一層の充実を図るため、科目の構成を見直すと共に技術革新に伴う新しい指導内容を加え、情報活用能力の育成に力点を置いた内容に改められた。

このようなことから、商業高校における情報処理教育の充実を考えた場合、社会の高度情報化や今後の技術革新の一層の進展等による産業経済の著しい変化に対応できるよう、施設・設備や機器構成の充実など物的条件の整備が重要である。そのため、高度情報化社会に対応する情報機器構成について次のようなことが考えられる。

第1に、授業における実習効率を向上させるためには、生徒人数分の端末機を揃えることが不可欠である。

第2に、従来のような汎用機を用いたTSS（タイムシェアリングシステム）で接続する集中処理型による言語実習では、レスポンス速度が遅いため授業効率が悪い。そこで、パソコン上での高性能の処理系言語ソフト（COBOL/2など）を使用することにより、言語実習の効率を向上させることが必要である。

第3に、企業における情報処理は、現在LAN（ローカルエリアネットワーク）を主体としたネットワーク環境下での情報機器利用が進んでいる。このため、情報処理教育においても従来のTSSに加えてLANを主体としたネットワーク環境を整備する必要がある。

第4に、企業においては、ネットワーク環境で操作性のよいUNIXワークステーションの導入が進んでいる。このため、情報処理教育においてもUNIXワークステーションを導入する必要がある。

第5に、商品流通の現場においては、POSシステムが導入され、商品の販売時点における情報化が進んでいる。情報処理教育においてもこの現実に対応するため、POS実習ができるシステムを導入する必要がある。

第6に、企業における情報処理の比重が専門技術者による定型業務からエンドユーザによる非定型業務へと移行しているなかで、今後は言語教育と同時に応用ソフトによる情報処理を指向する必要がある。

Ⅳ 今後の商業教育の在り方

(1) 大学進学希望者への対応

職業高校の現状の問題点として、中央教育審議会答申では、職業高校においても進学者が増加しているにもかかわらず、その対応が不十分であることを指摘している。このことは、当然、商業高校についてもいえることであり、商業高校からの大学進学希望者も年々増大している。このことに対応するため、まず、学校内においては、進学クラスや進学コースの設置、教育課程編成上の工夫、特別指導の実施等が必要となる。その他にも、適切な進学情報や入試情報を生徒に提供できるシステムを備えることが求められる。

(2) 職業資格取得への配慮

今日、職業資格取得に対する社会的関心は極めて高く、社会的評価の一つの目安となっている。より高度な資格を取得することは、目的意識や挑戦力の育成など教育上にも大いに意義があるとともに、専門性を深め、専門性の幅を広げることもつながることになる。また、取得した資格をもとにして、就職や大学進学に利用することもできるし、その資格を足がかりにして生涯にわたって活用することもできる。さらに、より上級の資格取得に結びつけることも可能となる。このため、学校としては、資格取得をめざした教育課程の編成、あるいは部活動を利用した資格取得の推進等いろいろな面から取り組まなければならない。

(3) 地域社会等との関わり

近年の地域社会の状況として、地方の都市化が進行し産業の地方分散傾向や人口の地方定住化の動きが強く現れている。このため、先端技術産業の誘致や地域の産業の育成、生活基盤の整備等地域の活性化を図る地域政策の推進とともに、商業教育も地域社会との結びつきを重視することが一層求められるようになってきている。このような状況のなかで、商業教育は、地域社会等と十分な連絡・提携を図るなどして地域に開かれたものにする必要がある。また、地域における経済社会の発展に寄与できるような人材の育成にも対応していく必要がある。

おわりに

最近、コンピュータ関係の雑誌には、COBOLはもう時代遅れという記事が結構見られる。例えば、「旧来のCOBOLコードで可能な業務は何か」とか「COBOLは果たして存続するのか」といった記事である。しかし、メインフレーム関係のプログラムの3分の2以上は、プログラミング言語としてCOBOLを最も多く利用しているのである。これは、現在、米国の企業においてプログラマが作成・保守しているコードは、ほとんどがCOBOLだからである。

現在進行している次のCOBOLで予定している主な機能は「オブジェクト」である。これは、CODASYLの作業部会が開発を進めている。オブジェクトとは、データおよび「メソッド」と呼ばれる手続きから成るモジュールであり、カプセル化、抽象化、継承などが特徴といわれている。

このようにCOBOLは変更されつつあり、今後数十年の間にも変更が続くだろう。最新版のCOBOLはWindowsのもとで動作する。また、従来のプログラム及びプログラマに対して大きな投資を行ってきたことや、ファイル及びデータベース処理機能の有効性などから考えてもCOBOLは当分の間、使用され続けるだろう。

情報処理教育の充実を図るため、今後は、プログラミング学習に加えて、ソフトウェアを活用した集計処理、情報検索、図形処理、文書処理などのデータ処理も必要になってくる。そして、情報処理教育担当教員には、実習を中心とする指導力が強く求められているため、私自身今後、技術革新の進展など経済社会の変化を把握し、それに対応して指導方法を改善するなどの積極的な努力を行っていききたい。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さいました県教育委員会をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センター白畑博所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして各先生方に心より感謝申し上げます。特に担当の今野清指導主事には親身にご指導して頂き深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形県立鶴岡西高等学校の小林征二郎校長はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対して厚くお礼申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（前期）
研究報告書

COBOL / 2 による 構造化プログラミングの指導研究

—新科目『プログラミング』へのアプローチ—

山形市立商業高等学校
教諭 郷野扶美子

目 次

はじめに	1
< I > 主題設定の理由と研修の日程	2
1、主題設定の理由	2
2、研修の日程	2
< II > 研修の内容	3
1、学習指導要領の改訂について	3
2、新科目『プログラミング』の概要	3
3、MS-DOSについて	5
4、COBOL/2について	6
5、構造化プログラミングについて	7
6、実習補助教材の作成について	11
7、その他の研修について	14
< III > まとめと今後の課題	15
1、まとめ	15
2、今後の課題	15
おわりに	16

主 な 参 考 文 献

「高等学校学習指導要領解説 商業編」	文部省平成元年	大日本図書
「情報処理に関する手引」	文部省平成3年	ぎょうせい
パソコン入門	石田晴久 著	岩波新書
COBOL徹底マスター(改訂版)	田川正子 著	ソフトバンク
実習MS-DOS COBOL/2入門	松本裕吉 著	工学図書
入門「COBOL/2」	加藤昭 著	オーム社
演習「COBOL/2」	加藤昭 著	オーム社
COBOL構造化プログラミング	安藤明之 著	啓学出版
情報処理I COBOL編〔副教材〕	山形市立商業高等学校	
COBOLプログラム	日刊工業新聞社	
COBOLプログラミングI	日刊工業新聞社	
COBOLプログラミングII	日刊工業新聞社	
いちばんやさしいMS-DOS入門	小澤眞樹 著	ナツメ社

はじめに

これまで、企業を中心に利用されてきたコンピュータも、今では学校や家庭にまで普及し、あらゆる分野に利用されている。科学技術の進展に伴い、コンピュータ(情報処理)の世界では日々新しいものが開発されており、変化が著しい。

このような社会の状況に対応していくためには、生徒にコンピュータ利用のための十分な知識と技術を習得させる必要がある。そこで、本校でもコンピュータシステムの更新を行い、最新の設備でますます情報処理教育に力を入れ始めた。

現在、コンピュータを専門的に学んできた商業教科教員が少ないことが問題視されており、社会に有用な人材を育てていくためにもコンピュータに習熟した教員の育成が急務とまでいわれている。

こうした中、学校教育におけるコンピュータ(情報処理)の指導内容も見直されて新学習指導要領が告示され、まもなく実施される。

この大切なときに、パソコンについて全く知識のない私が、三カ月の研修の機会をいただけたことに、感謝の気持ちでいっぱいである。研修を重ねるにつれて、コンピュータ(情報処理)を学習するには柔軟性が必要であると実感し、それだけに、若い生徒達の適応能力には期待できると確信した。その能力をどれだけ引き出せるかは、教える側の指導力にかかっている。この研修期間を十分生かし、生徒が興味・関心を持って授業にのぞみ積極的に課題に取り組めるように、私自身実力のある情報処理教育の指導者に成長していきたい。そして、生徒の適性能力に合わせながら、情報処理の知識・技術の習熟や資格取得等につながるよう指導にあたっていきたいと思っている。

< I > 主題設定の理由と研修の日程

1、主題設定の理由

今回の学習指導要領の改訂により、商業科における「情報処理分野」も見直され、科目編成・指導内容が大きく変わってきた。これらのことから以下の理由で主題を設定した。

- (1) 「情報処理分野」の中で、新科目『プログラミング』は単位数も多く、最も中心的科目となることが予想される。その多彩な指導内容ならびに指導法を研究したい。
- (2) 新科目『プログラミング』は、基本プログラミングの学習が中心である。最近、学校教育においても脚光を浴びている、COBOL/2による構造化プログラミングを詳しく研修し、実習補助教材の作成を行なっていきたい。
- (3) 新科目『プログラミング』の学習内容に、時代の進展に伴い、「オンラインシステム」「ソフトウェア」「ハードウェア」などの新しい内容が豊富に盛り込まれている。これらの内容についても、研修を深め、今後の指導に役立てたい。

2、研修の日程

5月	MS-DOSの基礎研修 (第1, 2週)
	『COBOL/2入門』を通して、COBOL/2文法・構造化プログラミングの研修 (第1, 2週)
	『演習COBOL/2』を通して、COBOL/2文法・構造化プログラミングの研修 (第3, 4週)
	新科目『情報処理』の検討 (第3, 4週)
6月	新科目『プログラミング』の検討 (第1, 2週)
	COBOL/2による実習補助教材の作成 (第1~4週)
7月	研修全般のまとめ・研究報告書の作成 (第1~4週)
	「オンラインシステム」「ソフトウェア」「ハードウェア」の研修 (第1, 2週)

< II > 研修の内容

1、学習指導要領の改訂について

新学習指導要領の中で「情報処理分野」の内容を見てみると、改訂されたのは大きくわけて以下の3点である。

- ① 従前の情報処理Ⅰの内容を改善し、経営活動におけるコンピュータを利用した情報処理の基礎的知識と技術の習得を重視して、『情報処理』と名称変更した。
- ② 情報処理Ⅰおよび情報処理Ⅱに分割されていたプログラミングに関する内容を系統的に学習できるようにまとめて、『プログラミング』とした。
- ③ 従前の情報処理Ⅱのうち、データ処理のシステム設計および経営情報に関する内容をまとめて、『情報管理』とした。

* 上記の3つの新科目(『情報処理』『プログラミング』『情報管理』)の指導内容を見てみると、中心となるのは『プログラミング』と考えられる。

2、新科目『プログラミング』の概要

(1) 目標

プログラミングに関する知識と技術を習得させ、コンピュータの効果的な運用方法について理解させるとともに、経営活動に関する情報を合理的に処理する能力と態度を育てる。

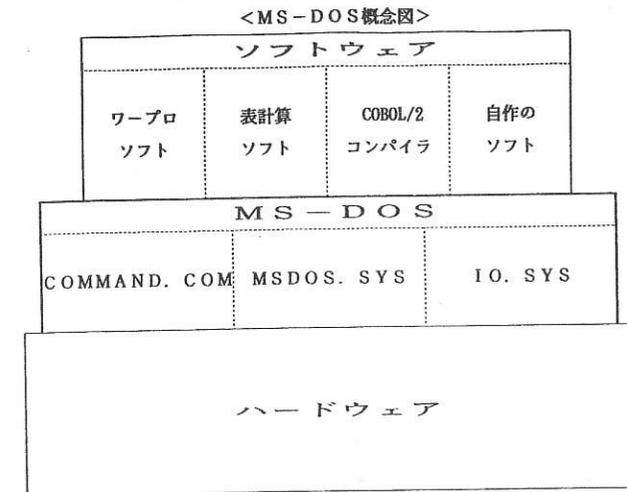
* この科目では、実習を中心に体験的学習を重視し、より効率的なプログラムを作成できるように生徒個々の創造力や論理的な思考力を育てることが大切である。

(2) 指導内容と指導時間例 (本校商業科の場合3単位)

項目	内容	指導時間
① コンピュータシステム	a コンピュータの機能とプログラムの働き	2
	b コンピュータの適用業務	1
② 基本プログラミング	a プログラミングの手順	2
	b データの入出力と演算	3
	c 条件の判定	4
	d 集計処理と一覧表の作成	4
	e 手続きの呼び出し方法	2
③ ファイル処理	a 業務処理とファイル編成	5
	b データチェックとファイルの作成	12
	c 分類・照合・併合とファイルの保守	13
④ 表の利用	a 表の作成	7
	b 表の操作	13
⑤ 報告書の作成	a グループコントロール	7
	b レポートライタ機能	5
⑥ オンラインシステム	a オンラインシステムの構成	3
	b オンラインプログラムの作成	7
⑦ ソフトウェア	a オペレーティングシステム	1
	b データ管理プログラム	2
	c ユーティリティプログラム	2
⑧ ハードウェア	a 入出力装置	2
	b 中央処理装置	3
	c 補助記憶装置	3
	d コンピュータの発展と技術革新	2
合計		105

3. MS-DOSについて

ワープロやデータベースなど、私達がパソコンで日常使うソフトウェアは、ほとんどがMS-DOSというOS (オペレーティングシステム) の上で動いている。OSとは、高い性能を持つようになったコンピュータを100%生かせるように、「コンピュータシステムをコンピュータ自身に管理させる」という考え方から生まれたソフトウェアの集まりである。



MS-DOSは、Microsoft社のDisk Operating Systemの略で、1982年にIBM社のPC-DOSというOSに改良を加えて誕生した。

MS-DOSは、基本的に次の3つの部分から成り立っている。

- ① IO.SYS コンピュータシステムを構成するハードウェアを制御する部分
- ② MSDOS.SYS ①を操りながらさまざまな機能を実現するOSの中核部分
- ③ COMMAND.COM ユーザーからの指示を受け取ってOSにさまざまな指令を与える部分

OSは、最近どのパソコンでもほぼ共通になっている。OS上動作するソフトウェアはデータに互換性があり、作業能率は著しく良好となる。

OSは本来、コンピュータの有効活用を目的としているので、その基本的な使用方法を知っているかどうか、コンピュータ活用のレベルに大きく影響してくる。つまり、MS-DOSを全く知らない状態でパソコンを操作することは場合によっては危険であり、その知識を得ることの大切さはいうまでもない。

4、COBOL/2について

COBOL/2は、MS-DOSやOS/2およびUNIXと、幅広いOS環境で利用できる。このCOBOLは、最新の規格COBOLであるCOBOL85の機能を完全に包含している。さらに、パソコン特有の画面を操作するための機能が追加され、画面単位にデータを入出力する処理が容易にできる。つまり、COBOL85+パソコン特有の処理のための機能を持ち、現在もっとも機能の豊富なCOBOLといえる。

COBOLのコンパイラは、①ANSI規格（アメリカ規格）②ISO規格（国際規格）③JIS規格（日本工業規格）の3つのうちどれかに準拠している。（わが国のCOBOLの標準規格は③JIS規格である。）

COBOL/2は、ANSI規格の構文規則に沿ったものである。

①ANSI	American National Standard Instituteの略称で、アメリカを代表する民間の非営利的な標準化機関である。アメリカを代表してISOに参加している。
②ISO	International Organization for Standardizationの略称で、国際標準化機構のことである。工業製品の国際標準化、規格化を目的としている。
③JIS	Japanese Industrial Standardの略称で、日本における工業製品の国家規格である。日本は1952年にISOに加盟し、JISもなるべくISO規格と整合性を保つよう配慮されている。

5、構造化プログラミングについて

CPUの速度やメモリ容量に制限の多い時代には、プログラムは高速で小型でなければならなかった。しかし、これらの制限が少なくなった現在一般によいプログラムの条件は、読みやすく保守性のよいことである。そのためには、プログラムの実行速度が多少増大してもやむを得ないとされている。

このようなプログラムの作成方法として注目されているのが、ダイクストラ(Dijkstra)の提唱した構造化プログラミングである。

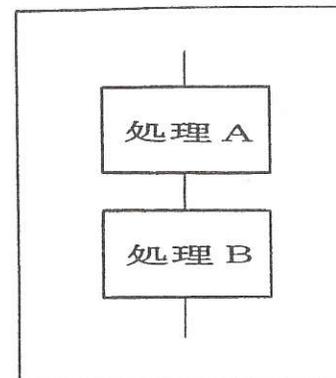
構造化プログラミングでは基本的な構造を組み合わせるために、プログラムをパターン化する。したがって、処理の流れは途中で逆戻りしたり飛び越したりせず上から下へと実行されるので、わかりやすいプログラムにすることができる。構造化プログラミングによって、プログラムの利便性と修正・変更などの保守性を高めることができる。

(1) 基本的な構造

プログラムは、つぎの3つの基本的な構造を組み合わせることで作成する。この方法によって、プログラムは1つの入口と1つの出口でできることになり、上から下へと読んでいけるので、わかりやすいものになる。

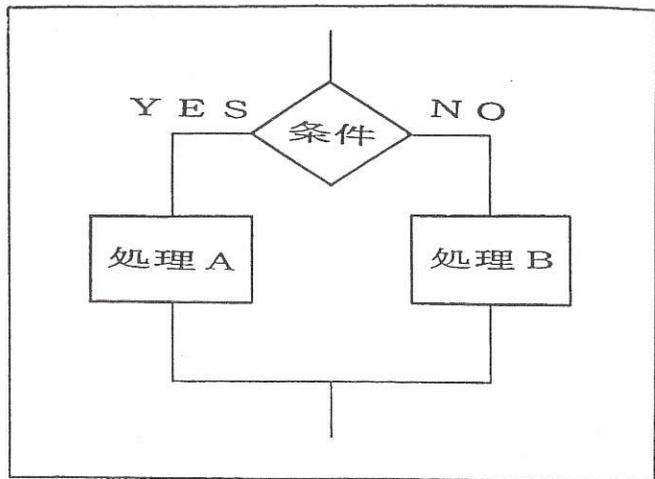
① 順次構造

直列型あるいはSEQUENCE型ともいい、処理を書いてある順に実行する。下記の図の処理Aおよび処理Bは、1つの命令でもよいし、まったくいくつかの命令や機能でもよい。



② 選択構造

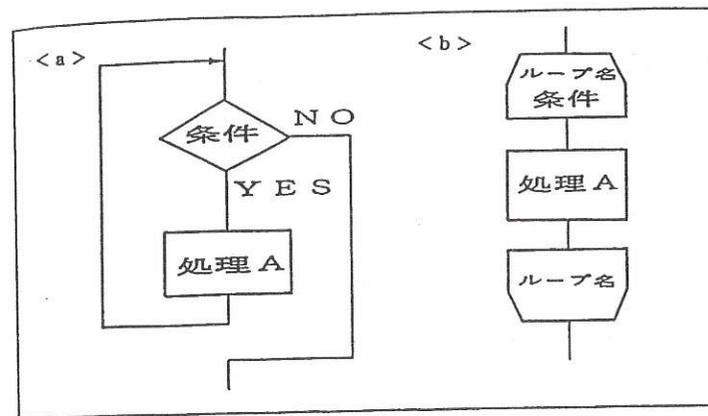
判断型あるいはIF-THEN-ELSE型ともいい、条件がYESかNOかによって、下記の図の処理Aあるいは処理Bを選択して実行する。この構造では、1つの入口から入り、条件によって異なる処理を選択しても、出口は必ず1つになる。この処理Aおよび処理Bは、順次構造と同じように1つの命令とは限らず、いくつかの命令や機能をあらわすこともある。



③ 繰り返し構造（前判定）

反復構造あるいはDO-WHILE型ともいい、一般的に次頁の図のような型であらわす。これは、一定の条件がYESであるあいだ、処理Aを繰り返し実行し、条件がNOになると繰り返しから抜け出て次へ進むものである。この処理Aは、順次構造や選択構造と同じように、1つの命令でもいくつかのまとまった命令や機能でもよい。

* この構造では、条件の判定を処理Aに入る前に行う（前判定である）ので、最初から条件がNOならば処理Aは1回も実行されないことになる。

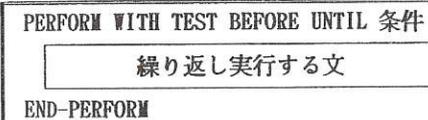


④ この構造は、<a>の2つの型であらわすことができる。

◆ 文法 ◆

DO-WHILE型の繰り返しを書くときは、WITH TEST BEFORE指定をする。この指定は、省略してもDO-WHILE型とみなされるが、わかりやすさの点から省略しない方がよい。

書き方



* UNTIL指定で書いた「条件」を満たすと「繰り返し実行する文」を終わる文である。

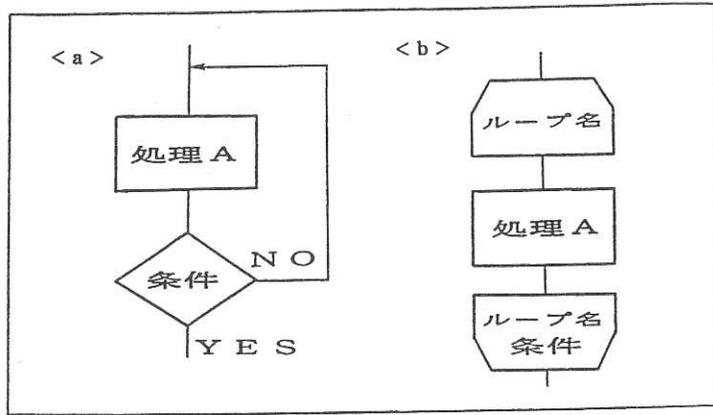
(2) 応用的な構造

プログラムの処理手順は、(1)に示した基本的な構造を組み合わせで作成する。しかし問題によっては、3つの基本的な構造だけでは素直な流れ図を容易に作成することができないこともある。そこで、繰り返し構造と選択構造について次の2つの応用的な構造がある。

① 繰り返し構造（後判定）

この構造はDO-UNTIL型ともいわれ、前判定のDO-WHILE型とは区別される。これは、下記の図で示すように、一定の条件がNOであるあいだ処理Aを繰り返し実行し、条件がYESになると繰り返しから抜け出て次へ進むものである。

* この構造では、まず処理Aを実行してから繰り返しの条件の判定を行う（後判定である）ので、最初から条件がYESであっても処理Aを1回だけは実行することになる。

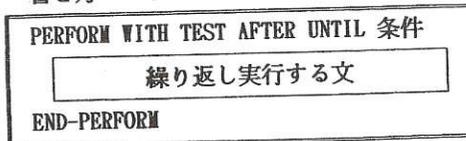


ⓐ この構造は、<a>の2つの型であらわすことができる。

◆ 文法 ◆

DO-UNTIL型の繰り返しを書くときは、WITH TEST AFTER指定をする。

書き方

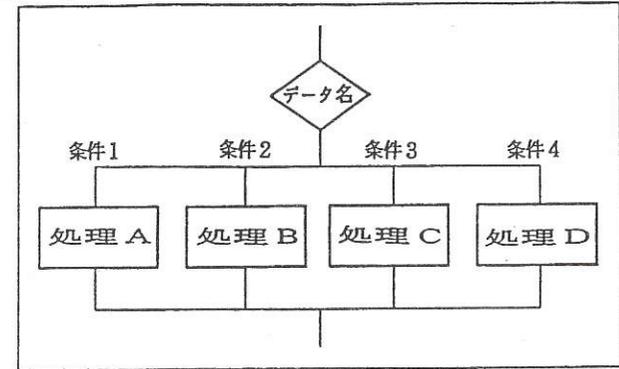


* 「繰り返し実行する文」を実行してからUNTIL指定で書いた「条件」を判定する文である。

② 多岐選択構造

この構造は、CASE構造ともいわれ、選択の条件が多数ある時に使用すると便利な構造である。

基本的な選択構造(IF-THEN-ELSE型)では、3つ以上の選択に対しては条件を多重にしなければならず、流れ図が横に広がり段差ができて、わかりにくくなってしまふ。このようなとき多岐選択構造は、入口と出口に相当する記号が1つでわかりやすい構造をつくることのできる。



6、実習補助教材の作成について

実習補助教材の作成には、主に、啓学出版の「COBOL 構造化プログラミング」とオーム社の演習「COBOL/2」の2冊を参考にした。

(1) 作成のねらい

作成にあたっては、次の2点をねらいとした。

- * 新学習指導要領の実施に備え、新科目『プログラミング』に対応できる補助教材を作成し、これからの指導に生かしたい。
- * この教材の作成を通して、構造化プログラミングの特徴を理解し、文法を身につけたい。

(2) 作成にあたっての留意点

- a 新科目『プログラミング』のなかでも重点を置いて指導することが望ましいとされている”ファイル処理”と”表の利用”についての内容を多く盛り込むこと。

- b 構造化プログラミングの良さを生かし、見やすいプログラムを用いること。
- c できるだけ生徒の興味を引き出せるような例題・演習にすること。
- d 流れ図やHCP図を用いて、プログラムの処理手順も理解できるようにすること。

(3) 教材の内容

新科目『プログラミング』の内容に合わせて基本的な内容を省略せず、“基本プログラミング”から“報告書作成”までの例題・演習をあげた。

①処理手順 ②プログラム ③処理結果の3つを主な内容とし、特に説明を要する文法については解説を付け加えた。

① 処理手順

資料1では、一般に利用されているフローチャート(流れ図)を使用し、資料2では、NTTが開発したHCP図(Hierarchical and Compact description chart)を使用している。

② プログラム

資料1では、DO-WHILE型(前判定)のPERFORM文を使用し、「うちPERFORM文」と「そとPERFORM文」の両方を取り入れている。資料2では、DO-UNTIL型(後判定)のPERFORM文を使用し、原則として「うちPERFORM文」を取り入れている。(演習8と演習8-2のみ、そとPERFORM文が入っている。)

* 「うちPERFORM文」とは、PERFORMとEND-PERFORMで囲んだ文を実行するものである。これに対して「そとPERFORM文」は、大きな処理のまとまりに付けた手続き名を書いて呼び出し、それを実行するものである。

③ 処理結果

プログラム作成の時に、(必要があれば)データも同時に作成し、そのつど実行した結果を用いている。

<資料1>
1、データの入出力 「誕生日データの印字」
2、繰り返し処理 「住所録の印字」
3、計算と編集 「売上一覧表の作成」
4、条件の判定 「打率の計算と評価」
5、データの集計と平均 「売上金額の合計と平均」
6、少量データの入出力と手続きの呼び出し 「販売報告書の作成」
7、ページコントロール 「1ページに10行を印字する在庫報告書」
8、コントロールブレイク 「日付ごとに売上金額の合計を印字する売上報告書の作成」
9、グラフの作成 「販売実績グラフの作成」
10、ファイルの照合(1) 「得意先マスタファイルと入金ファイルの1対1、1対0の対応」
11、ファイルの照合(2) 「社員マスタファイルと残業ファイルの1対Nの対応」
12、ファイルの保守(1) 「得意先マスタファイルを売掛金ファイルで変更」
13、ファイルの保守(2) 「商品マスタファイルを修正データで更新」
14、表の利用 「セールスマンの販売実績」
15、表への集計 「セールスマンの売上金額の集計」
16、表の探索 「商品コードから商品名・単価の探索」

<資料2>
1、データの入力 「画面に自分の名前を入力する」
2、計算 「2つの値の和、差、積、商を求めて表示する」
3、判断(1) 「3つの値の中で一番大きい値を表示する」
4、判断(2) 「肥満度を判定する」
5、繰り返し 「1から入力した値までの総和を求めて表示する」
6、表操作(1) 「九九の表を作成する」
7、表操作(2) 「商品の種類によって該当の値引率を表示する」
8、表操作(3) 「店番号と売上高を入力、集計して売上高表を表示する」
9、表操作(4) 「2次元の学力データ集計表を作成する」
10、ファイルの作成(1) 「学力ファイル(順ファイル)を作成する」
11、ファイルの作成(2) 「会員マスタファイル(索引ファイル)を作成する」
12、ファイルの作成(3) 「会員マスタファイル(相対ファイル)を作成する」
13、ファイルの更新 「会員マスタレコードを更新する」
14、ファイルの修正 「会員マスタレコードを修正する」
15、ファイルの削除 「会員マスタレコードを削除する」
16、ファイルの追加 「会員マスタレコードを追加する」
17、プログラム間連絡 「月と日が正しいかどうかを検査する」
18、整列 「平均点の高い順にレコードを並べかえる」
19、併合 「2つの学力ファイルのレコードを併合する」
20、報告書作成 「報告書作成機能によって会員利用額一覧表を作成する」

(4) 教材作成に関する今後の課題

(2) であげた点に留意して作成したが、まだまだ改良しなければならぬ所が多い。資料1・資料2ともに1つ1つが単独のプログラムなので今後、内容のつながったプログラムで演習を重ねていける教材を作成していきたい。

7. その他の研修について

(1) C言語とUNIX

商業科担当教員実技講習会に参加させていただき、C言語とUNIXについて研修することができた。Cの中でも「TURBO C++」を用いて29個のサンプルプログラムをうち、コンパイル・実行した。includeという概念やprintf文など、基礎知識を得ることができた。また、UNIXの基本操作を知り、UNIX上でC言語のコンパイル・実行を試みるすることができた。実務的にもC言語はかなり普及しているので、今後の指導のためにも研修を続けていきたい。

(2) 「ソフトウェア」

新学習指導要領の中の新科目「情報処理」の内容には、「特に既成のソフトウェアを活用する実習を通して、経営活動の遂行に必要な情報処理の能力を養うことを目的とする。」とある。また、新科目「プログラミング」の中で「ソフトウェア」は、新しい内容として盛り込まれた。そして、来年度には「ソフト利用技術検定(表計算・図形処理・情報検索)」が実施されることになっている。

今までの情報処理は言語中心であったが、これから既成ソフトの活用も重要になると考えられる。表計算・データベースなどの既成ソフトについて、これから研修を積んでいきたい。

(3) 「オンラインシステム」

この内容についても、新科目「プログラミング」に新たに盛り込まれている。「情報処理分野」だけではなく、「総合実践」など他の授業にも利用できる内容である。これについても、これから研修を積んでいきたい。

<Ⅲ>まとめと今後の課題

1. まとめ

- (1) 新科目「プログラミング」についての研修を通して、これからの情報処理教育の重要性を認識することができた。また、その多彩な指導内容について、研修を深めることができた。
- (2) MS-DOSについての基礎的な知識を得ることができた。また、COBOL/2の特徴や機能について知ることができた。
- (3) COBOL/2による「実習補助教材」の作成を通して、構造化プログラミングの概要を知ることができた。また、COBOL/2による基礎的なプログラミング技術を習得できた。

2. 今後の課題

- (1) 新学習指導要領の実施に向けて、新科目「プログラミング」を中心とする「情報処理分野」の指導内容について、今後も研修を重ねていきたい。
- (2) 今回の研修では、MS-DOSについては基礎的な知識の習得にとどまったが、さらに研修を進め、これから他の技術も身につけていきたい。
- (3) 今回の研修で2つの「実習補助教材」を作成したが、私自身まだまだ知識が浅いため、実際に授業で使うには改良すべき点が多いものとなった。これから、先輩・同僚の先生方に助言をいただきながら、改良していきたい。そして、若い生徒達の持つ可能性を存分に開くことのできる授業を目指したいと思う。
- (4) 今回の長期研修を土台に、これからも研修を重ね、よりすぐれた指導力を身につけていけるように日々努力したい。

おわりに

はじめにこの長期研修のお話をいただいたとき、「こんな私が行かせていただいているのだろうか。」と思った。パソコンについて全く知識もなく、そのうえ情報処理の授業も担当したばかりで、まだ流れもつかめずにいたからである。そんな中、まわりの先生方にあたたかい激励をいただきこの研修が始まった。主題を決める段階で早くも壁にぶつかり、「本当に三カ月間無事に終われるのだろうか。」と不安だった。しかし、大石英一指導主事をはじめ情報処理教育部の先生方に、さまざまなご指導をいただき、ここまで進んでくることができた。

研修期間中に中間報告ということで、白畑所長にお話を伺う機会を得た。お話の内容のすべてが大切なことばかりであったが、なかでも「情報処理は生徒の方が伸びる。その伸びようとしている芽を摘まないように。」とのお話が印象的だった。ともすると、一斉授業に執着してしまうが、その中で興味・関心のある生徒がどんどん前に進めるように配慮していく必要がある。そのためにも、指導する自分自身が十分な知識・技法を身につけていなければならないと実感した。そう考えていくと、この長期研修の三カ月間が私にとってどれほど大切な期間であったかがわかる。

また、この研修期間に、センターで行われている講座に参加させていただいたことや一緒に研修に励んだ先生方との語らいも、私にとって大きな財産である。今後は、この研修で得たものを生かしながら常に自分の課題に挑戦し、実力をつけていきたい。そして、それを少しでも生徒に還元していける自分になりたいと考えている。

最後に、この研修の機会を与えて下さいました山形県教育委員会、山形市教育委員会をはじめ、懇切丁寧にご指導下さいました山形県教育センターの白畑所長並びに情報処理教育部の先生方、そして所内の先生方に心より感謝申し上げます。特に、担当の大石指導主事にはお忙しい中親身にご指導していただき、誠に有り難うございました。また、勤務校である山形市立商業高等学校の山口校長はじめ諸先生方のご理解とご協力に対し厚く御礼申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

構造化プログラミングと新JIS-COBOLの研究

— 実習テキストの作成を通して —

山形県立天童高等学校
教論 中村 浩典

目 次	
はじめに	1
Ⅰ. 研究主題設定の理由とねらい	1
Ⅱ. 研究の目標	2
Ⅲ. 研究内容	
1. 新JIS-COBOLの改訂について	
(1) COBOLの規格と変遷	3
(2) 第3次規格の改訂点	4
(3) 第4次規格COBOLの改訂点	5
2. 構造化プログラミングについて	
(1) COBOLの機能と特徴	5
(2) 構造化プログラミング	6
(3) 構造化プログラミングの必要性	6
(4) 整構造プログラム	6
(5) 5つの制御構造	7
(6) COBOL言語と他のプログラミング言語との構造化の違い	7
(7) 構造化プログラミングのまとめ	10
3. 新科目「情報処理」・「プログラミング」教科書の考察	
(1) 「情報処理」	11
(2) 「プログラミング」	11
4. 情報処理資格取得について	12
5. 実習テキストの作成について	13
Ⅳ. 研究のまとめと今後の課題	15
おわりに	16

参 考 文 献		
『高等学校学習指導要領解説 商業編』	平成元年12月	文部省
『情報教育に関する手引き』	平成3年7月	文部省
『教科書「最新情報処理」』		実教出版
『教科書「プログラミング」』		実教出版
『入門COBOL/2』		オーム社
『演習COBOL/2』		オーム社
『構造化COBOLプログラミング』		共立出版
『COBOL85文法と演習』		日本理工出版界
『初めての第2種情報処理COBOL』		ナツメ社
『COBOL85プログラミング新規格の機能と使い方』		啓学出版
『COBOL文法 第2版』		共立出版
『図説2種用語集』		実教出版
『プログラミング自由学校』		翔泳社
『コンピュータ用語辞典』		ナツメ社
『入門COBOL 新版』		オーム社
『COBOL8週間』		共立出版
『COBOLの総合研究』		技術評論社
『産業教育』	4月～11号	文部省職業教育課

はじめに

教員になって5年目、情報処理の科目を担当して3年。この間にも社会をとりまく環境も大きく変わり、商業科に関する科目内容も大きく変わろうとしている。特に、情報化の進展に伴い、情報処理関連機器の発達は目を見張るものがあり、また、情報処理の方法も多様化してきている。来年度から実施される新学習指導要領は、こうした情報化の進展に適応した内容となっており、情報処理教育に関する科目も再編成された。

情報処理に関する教育は幅が広く専門性も要求される。プログラムに関する技術・知識はもちろん、ソフトウェア・ハードウェアに関する知識、OSに関する知識などもこれからは指導していかなければならない。また、既成のソフト1本使いこなすにしても分厚いマニュアルを読みこなし使い込んでいかなければならず、生徒に教えるための研修以外に、私自身どこまで研修を積んでいかなければならないのか、また、生徒にどの程度まで指導していかなければならないのか、先が見えずとても不安である。

この研修にあたり以上のことを命題に研修に臨み、特にCOBOLのプログラミングの構造化に焦点を絞り研修を行なった。

Ⅰ 研究主題設定の理由とねらい

1. 理 由

産業の各分野における急速な技術革新の進展や産業構造・就業構造の変化に適切に対応するため、来年度から新学習指導要領が実施され、特に情報化の進展への対応に配慮された内容となっている。

新学習指導要領では、コンピュータを効果的に利用できるように情報処理科目群が再編成され「情報処理Ⅰ」から「情報処理」へ、「情報処理Ⅱ」については、主として経営活動における情報のシステム設計やそれに伴う情報の管理能力を養うことをねらいとした「情報管理」とプログラム作成能力を養う「プログラミング」に分離され、情報処理に関する教育は幅の広い充実したものとなり、また、専門性も深化されることになる。

情報処理に関する教育は様々な学科や教科においてなされているが、その中で商業教育における情報処理教育の特徴を考えた場合、唯一他の学科と違う取り組みをしているのが上級資格取得に向けた指導である。

近年の情報処理の資格試験では、通産省主催の第2種情報技術者試験をはじめ、全商の情報処理検定でも昨年度から新JIS-COBOLが取り入れられ、これから上級資格試験を目指すには新JIS-COBOLでの学習が不可欠である。新JIS-COBOLのねらいの1つが、プログラムの構造化にある。

本校では今年度の10月よりコンピュータが更新となり、ようやく1人1台での実習が可能となった。それに伴いCOBOLコンパイラも汎用でのCOBOL85、パソコンでのCOBOL/2のコンパイラが導入され、新JIS

-COBOLでの実習も可能となった。。現在は旧JIS-COBOLで情報処理Iを指導しているが、来年度からは新JIS-COBOLに移行する。また、新学習指導要領の実施に伴い本校での新教育課程では簿記と情報処理に柱を据え、情報処理では上級資格取得を目標としている。

このようなことから標記研究主題を設定した。

2. 主題設定のねらい

①新JIS-COBOLの概要と構造化プログラミングの習得

旧JIS-COBOLと新JIS-COBOLの比較・検討を進めながら、汎用でのCOBOL85・パソコンでのCOBOL/2を使用しての構造化プログラミングを習得する。

②新JIS-COBOLによる実習テキストの作成

これからの情報処理の資格取得には新JIS-COBOLでの学習が必須であり、最近の上級資格試験では新JIS-COBOLの機能をふんだんに駆使したものになってきている。それに対応できるように基本的な問題から全国商業高等学校協会主催情報処理検定（以下 全商）1級程度までの実習テキストを作成する。

II 研究の目標

(1) 参考資料、文献の収集と検討

「高等学校学習指導要領解説 商業編」の検討および新JIS-COBOL文法に関する資料収集と検討を行なう。

(2) 新JIS-COBOLの研修と習得

① COBOL/2の特徴である画面制御を中心としたプログラミングの研修と実習テキストの作成。

② 新JIS-COBOLの改訂点を中心に、構造化プログラミングの研究と習得を行なう。

(3) 実習テキストの作成

本校で使用している実習テキストは、旧規格COBOLにより作成されているため、その実習テキストを検討し新JIS-COBOLにより実習テキストを作成する。

III 研究内容

1. 新JIS-COBOLの改訂について

(1) COBOLの規格と変遷

①CODASYL-COBOL

1959年にアメリカで、コンピュータ製造業者、ソフトウェア会社、利用者などが集まり事務処理分野でもFORTRANに匹敵するコンパイラ水準のプログラム言語を開発することを目指して、CODASYL(データ・システム協議会)を結成した。その成果がCOBOL(Common Business Oriented Language)である。

CODASYLはCOBOLの最初の使用を1960年に公刊して以来、現在までの仕様の改訂、拡張を続けている。このCODASYLの仕様書が定める文法をCODASYL-COBOLと呼ぶ。

CODASYLは、言語仕様を開発管理する組織であり、標準化を担当するわけではない。よって、国際標準化機構(ISO)による国際規格COBOLもJIS(日本工業規格)-COBOLもCODASYL-COBOLにいくつかの制限を加える形で制定されてきた。規格化はCODASYLの言語仕様にしたがってANS-COBOLが規格を発表し、それを原案としてISO-COBOLが規格を採択し、日本ではそれを受けてJISが規格化を行ってきた。しかし、1991年からは、CODASYLでCOBOL文法を保守改訂してきたCOBOL委員会が、アメリカ規格協会(ANSI)が認定するCOBOL担当委員会(ANSI X3J4)に吸収され、その言語開発ワーキンググループとして活動し始めた。標準化はANSI-COBOLをもとにISO-COBOLができ、JIS-COBOLが制定されるという流れで進行するので、今後の言語仕様開発と標準化とは、より自然に進行することが期待されている。

②JIS-COBOL

JIS-COBOL制定にあたっては、1972年、日本のコンピュータ製造業者、ソフトウェア会社、利用者、中立委員などからなる委員会が組織され第1回の仕様書が発表され、1980年、1988年にも改訂が行われた。

1988年改訂のJIS-COBOLが一般にCOBOL85と言われているのは、ANS-COBOL・ISO-COBOLが1985年に改訂しそれを典拠としているからである。

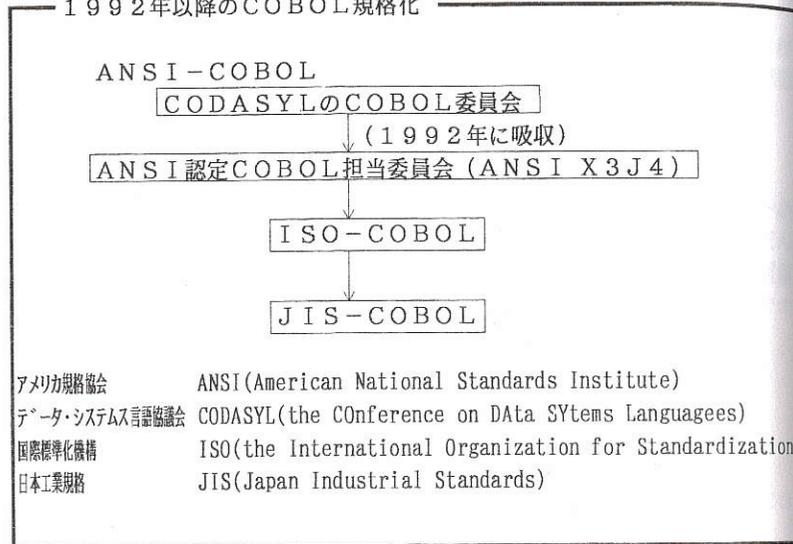
ISO-COBOLが1989年に「組み込み関数」機能を追補に制定したので、1992年に3回目の改訂を行い、この改訂によりISO-COBOL、1985に合致し、ほぼCODASYL-COBOL、1981と1984の

中間的内容となった。

今まで、第3次規格のCOBOLを新JIS-COBOLと呼んでいたが、第3次規格のCOBOLに組み込み関数を導入し改訂を行い、第4次規格のCOBOLとしたため、これからは第4次規格のCOBOLを新JIS-COBOLと呼ぶことになるだろう。

③今後の規格化の流れ

1992年以降のCOBOL規格化



(2) 第3次規格COBOLの改訂点

1985年のANS-COBOL・ISO-COBOLの改訂を受け、1988年にJIS-COBOLも改訂を行なった。この改訂によりCOBOLプログラミングは従来の技法と異なるプログラムの書き方が可能となった。

主な改訂点

- ① 後判定型のPERFORM命令
- ② END-IF、END-PERFORMなどEND-動詞の形をとる明示範囲符
- ③ うちPERFORM命令
- ④ CASE構造を表現できるEVALUATE命令
- ⑤ CONTINUE命令

- ⑥ NOT AT END、NOT INVALID KEYなど条件の対称的な書き方
- ⑦ プログラムの入れ子
- ⑧ データ項目の全域属性、外部属性
- ⑨ プログラムの初期値属性、共通属性

(3) 第4次規格COBOLの改訂点

1992年の改訂により、COBOL言語にもようやく組み込み関数が導入された。組み込み関数を利用することにより、複雑な機能を手軽に利用できるようにし、実行文の間の制御の移行や、繰り返し、分岐などを解析・設計し、コーディングし、追跡する手間を軽減できるようになった。また、場合分けを減らすことによって、プログラムの信頼性を確認したり、高めたりもしやすくなった。

組み込み関数には、統計、日時、時差、文字符号、乱数、会計、数学などの関数が導入された。また、無限回数の実行と途中からの抜け出しも強化された。

- ①EXIT [TO TEST OF] PERFORM文
PERFORM文の途中から抜け出す文。
- ②EXIT PARAGRAPH文
この文を含む段落の実行を終了し、次の段落の先頭に制御が移る。
- ③EXIT SECTION文
この文を含む節の実行を終了し、次の節の先頭に制御が移る。

2. 構造化プログラミングについて

(1) COBOLの機能と特徴

COBOLは事務処理用に開発された言語であり、大量のデータを効率よく扱うことができ、編集機能を持ち、データを階層構造で扱うことができる機能を持っている。

COBOLは前述したように、規格化された言語であるため、プログラムのメンテナンスがしやすく、英文に近い記述ができるため、読みやすく、わかりやすいプログラムを作成することができる。また、COBOLはハードウェアやOSの知識を熟知していなくてもプログラムを作成することができるという特徴がある。

(2) 構造化プログラミング

構造化プログラミングとは、プログラムの正確性、生産性向上を目的として、プログラムをモジュール化することによって構築するプログラミング技法のことで、ソフトウェアの信頼性向上の観点からオランダのダイクストラ (E.W. DIJKSTRA) が1960年後半に提唱したプログラミング方法論である。

(3) 構造化プログラミングの必要性

情報化の進展に伴って処理する情報も多種多様であり、情報量も増大している。COBOL言語の特徴は効率よく大量のデータを扱うことができることである。しかし、大量のデータを扱うプログラムなどを開発しようとするとき、諸条件などを考慮に入れなければならない、プログラム自体も大規模化、複雑化してしまう。開発、メンテナンスするときに大規模化、複雑化したものを一度にすべて把握するのはとても困難である。そのために、プログラムの設計対象を全体から部分へと詳細に設計し、読みやすく、理解しやすいプログラムにすることにより品質向上と生産性を高めることができる。

従来のCOBOLでもシステム設計の段階では構造化することができるが、制御構造の面などでどうしても複雑化してしまう面があった。そのために第3次規格のCOBOL、通称COBOL 85の最大の特徴であるストラクチャードプログラミング (後述) により、構造化に適した制御構造を使用してプログラムを組むことができるようになった。

最近企業などでは、新しいソフトを導入すると非常にコストがかかるため、企業が保有しているソフトを改良、拡張して使用する場面が増えてきている。こういったメンテナンスの部分や拡張性の面からも、プログラムを構造化し、正確さを検証しやすく、デバッグしやすい、機能の追加、削除、変更などが容易にできるプログラムが望まれている。

(4) 整構造プログラム (ストラクチャードプログラミング)

ストラクチャードプログラミングのねらいは、わかりやすいプログラミングをすることにある。この基本的な考え方が、構造化定理と呼ばれているもので、この定理は、「プログラムが1つの入り口と1つの出口ができていれば、どのようなプログラムも順次、選択、繰り返しの3つの制御構造の組み合わせで作ることができる。」というものである。また、この構造化定理にしたがって作成したプログラムは、それ自体1つの入り口と1つの出口を持ったものとなる。この結果、プログラムは上から下へと読めるものとなり、わかりやすいプログラムを作ることができ

る。

このストラクチャードプログラムを作成するためには、プログラミング言語がプログラム制御構造を表現できなければならないが、従来のCOBOLでは、直接的にストラクチャードプログラムのためのプログラム制御構造を書く機能が充分ではなかった。

COBOL 85ではストラクチャードプログラムを書く制御構造が強化された。

(5) 5つの制御構造

ダイクストラはすべてのプログラムは、順次構造、選択構造、前判定反復構造の3つの基本制御構造を組み合わせることで書くことができるとしたが、実際にプログラミングする場合にはこれだけでは充分ではない。COBOL 85では次の5つの制御構造を組み合わせることでプログラムを書くことができる。

- ① 順次構造 (SEQUENCE)
- ② 選択構造 (CASE)
- ③ 選択構造 (IF THEN ELSE)
- ④ 前判定型の反復構造 (DO WHILE・TEST BEFOREのついでPERFORM文)
- ⑤ 後判定型の反復構造 (DO WHILE・TEST AFTERのついでPERFORM文)

(6) COBOL言語と他のプログラム言語との構造化の違い

システム設計の段階ではCOBOLも他の言語と同じように、コード設計・入力設計・ファイル設計・プロセス設計を構造化しやすいように設計できるのだが、プログラム設計の段階でできるだけモジュール化してプログラムを設計するには、COBOL言語を熟知していなければならない。他の言語、たとえばC言語は関数型の言語であり、構造化された制御構造を持っているので作業の手順化、明確化が容易に可能であり構造体や共用体などの複雑なデータを扱えるので、プログラム自身を簡潔に記述できるためあまり構造化を意識せずにプログラムを組むことができる。COBOL言語でC言語と同じようなプログラムを組もうとすると通産省の2種程度の文法を理解していなければならない、COBOL言語での構造化と他の言語での構造化で考え方が少し違っている。

COBOL言語では、C言語のような関数の組み合わせでプログラムを組むことはできないが、COBOL言語でそとPERFORM文を使用することにより実行したい処理をまとめて書くことができる。しかし、C言語のように変数を1つのプログラム内で関数単位でのみ変数を有効 (ローカル変数) にするというプログラムを組むことはできない。COBOL言語では1つのプログラム内で、データ名は共通である。関数化

イコール構造化ではないが、他の言語との構造化プログラミングを行う上でいちばん違う点ではないだろうか。

COBOL言語でC言語の関数という形に近いものは、CALL文を使用してもう1つのプログラムを呼び出す形でプログラムを組むことによって実現できる。

① 簡単なプログラムの比較

** データをファイルから読み画面に表示するプログラム **

```

COBOL言語
identification division.
program-id.    rei.
environment  division.
special-names. console is crt.
configuration section.
input-output section.
file-control.
select "kenshu-f" assign to
           "e:ychouken.dat"
           organization is line sequential.
select "print-f" assign to "con:"
           organization is line sequential.
data      division.
file      section.
fd kenshu-f.
01 kennshu-r.
   03 data-a      pic 9(02).
fd print-f.
01 print-r      pic x(132).
working-storage section.
01 e-flg pic x(01) value low-value
   88 eof      value high-value
procedure      division.
perform kaishi
perform until eof
   perform yomikomi
end-perform.
perform owari
stop run.
kaishi.

```

BASIC言語 (QUICK BASIC)

```

OPEN "E:YCHOUKEN.DAT" FOR
                               INPUT AS #1
DO WHILE NOT EOF (1)
  INPUT #1 ,A%
  PRINT A%
LOOP
CLOSE #1
END

```

C言語

```

#include <stdio.h>

main ()
{
  FILE *data_in;
  int buf;

  data_in=fopen
    ("e:Ychoken.dat", "r");

  do{
    fscanf(data_in, "%2d",&buf);
    printf("%2d\n", buf);
  }
  while(strlen(data_in) !=0);
  fclose(data_in);
}

```

```

open input kenshu-f output print-f.
owari.
close kenshu-f print-f
yomikomi.
read kenshu-f
  at end
  set eof to true
  not at end
  perform kakidashi
end-read.
kakidashi.
write print-r from kekka.

```

② 関数という考え方

```

/* 関数間のデータのやりとり */
#include <stdio.h>

```

```

int keisan(int,int);
main()
{
  int a = 2, b = 3, c;
  c = keisan(a,b); 引数
  printf("%d * %d = %d\n",a,b,c);
}
int keisan(int d,int e)
{
  int f;
  f = d * e
  return (f)
}

```

関数

←

←

引数 関数

←

←

3つの言語を比べてみるとCOBOL言語では、命令が関数化されているものが少なく、アルゴリズムを駆使してプログラムを組んでいることがわかるこのプログラムでは強化された制御構造を用いて、できるだけモジュール化したつもりだが他の言語よりもはるかにステップ数が長い。他の2つの言語は関数や標準ライブラリ関数が用意されているためプログラムのステップ数が短くてすんでいる。その分、COBOL言語はデータ構成がしっかりしていて、ファイルの入出力は比較的容易にできることがわかる。

C言語のプログラムは関数の組み合わせで構成され、実行分は必ずどれかの関数に属している。関数はモジュール単位でもコンパイルできる。このようにC言語では、ある程度のプログラムを組んでいくときには、機能を分割して関数単位で組んでいく。

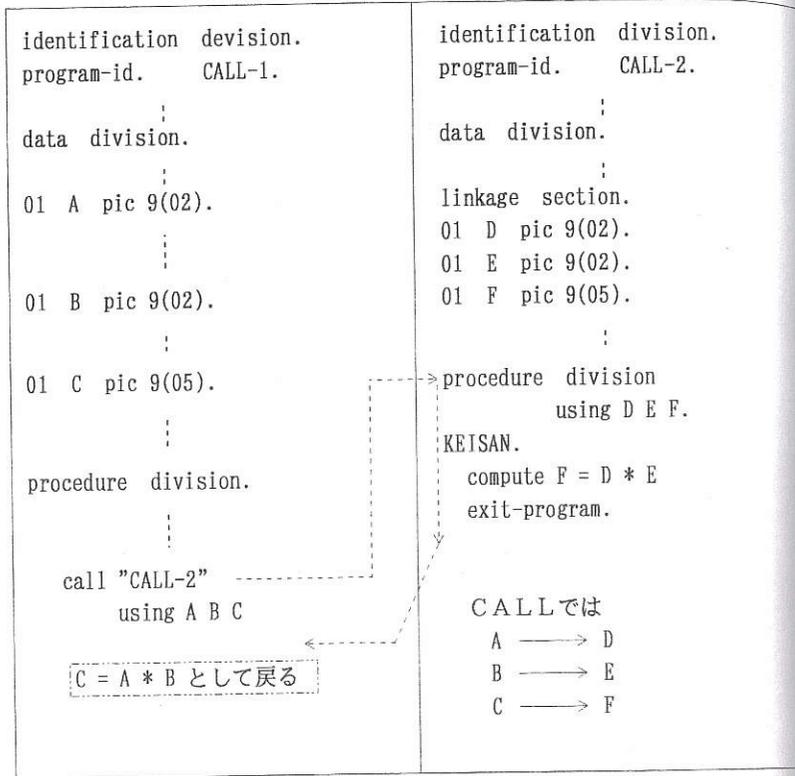
この関数間で、データのやりとりを行うときには引数という形でデータをやり取りする。これによって上の関数mainからデータを受け取り下の関数keisanで計算を行い、値を受け渡している。

(実行結果)

2 * 3 = 6

C言語のように、関数という形でプログラムを組むことによって無駄なく機能を分割してプログラムを組むことができる。

③ CALL命令



(7) 構造化プログラミングのまとめ

COBOL言語における構造化は、はじめのシステム分析・設計の段階から、機能をできるだけ分割し、それに基づいてその機能ごとにプログラムを組むことにより可能となる。プログラムを組んでいく際には、できるだけわかりやすくストラクチャードプログラミング法の制御構造を用いて組んでいく。拡張性を考慮に入れておかなければ、そのプログラムの寿命は短くなってしまふ。これらのことに注意してプログラムを組んでいくことにより正確性の高い、生産性のある構造化プログラムにすることができる。

COBOL85より、COBOL言語の構造化ができるということ、構造化プログラミングがだいたい注目され、学校現場でも実習テキストなどに5つの制御構造を中心として構造化プログラミングの考え

方が取り入れられているようだが、授業で生徒に指導する場合には、あまりこの構造化を意識せず、この考え方が生かせる取組みをしていく必要がある。前述の通り、COBOL言語で構造化プログラミングを行なう場合は、COBOL言語の文法を熟知していなければならない。来年度から実施の新科目「情報処理」「プログラミング」の教科書ではこの構造化には触れていない。教科で指導する場合には、「情報処理」・「プログラミング」の学習を基礎として履修する「情報管理」や「課題研究」などでCOBOL言語の学習に習熟した生徒に対して、構造化の考え方を指導していきたい。

授業では、COBOL言語の文法を中心にを進め、その知識の基に生徒自らがプログラムを組む実習を取り入れ、1つ1つのプログラムを完成していくことにより、最終的に大きな1本のプログラムが完成し、COBOL言語の構造化の考え方が身につくような授業を考えていきたい。

3. 新科目「情報処理」・「プログラミング」教科書の考察

(1) 「情報処理」

この科目は、経営活動におけるコンピュータを利用した情報処理の基礎的知識と技術を習得させるために、現行の「情報処理Ⅰ」の内容を改善し、名称を「情報処理」と改めた科目であり、「コンピュータとその利用に関する知識と技術を習得させ、情報の意義や役割について理解させるとともに、情報を適切に処理する能力と態度を育てる」ことを目標とした科目である。

教科書の内容を見てみると、ハード・ソフトの両面で基礎的・基本的な内容が幅広く取り入れられた。特にプログラミングに関する分野が精選され、表計算、データベースなどの既成のソフトを活用して情報を処理する分野が新しく加えられている。情報を処理する方法が多様化して今日では、言語による情報処理だけではなく、既成のソフトを利用して情報を適切に処理する方法もまた指導していかなければならない。われわれ教員も今後どのようなソフトを導入すればよいかも含めて、既成のソフトをどのように活用していくかを検討し、研修していく必要がある。

(2) 「プログラミング」

この科目は現行の「情報処理Ⅰ」と「情報処理Ⅱ」に分割されていたプログラミングに関する内容を、基礎的なものから発展的なものまで系統的に学習できるようにし、科目の名称を「プログラミング」と

改められた科目である。経営活動に関する情報を合理的に処理する能力と態度を育てることを目標としているため、プログラミングを中心にかなり高度な内容（全商の1級や現段階での通産省2種ぐらいまでの内容）までを扱っている。教科書では新JIS-COBOLの5つの制御構造を巧みに使い、わかりやすいプログラムが掲載されている。パソコンを用いたCOBOL言語の学習も取り上げられ、主に画面制御を中心とした内容を扱っている。

「プログラミング」では、個々の生徒の想像力や論理的な思考能力を伸ばし、実習を取り入れながらより体験的に学習できるように指導していかなければならない。

4. 情報処理資格取得について

商業教育における情報処理の資格取得については、生徒個々の学習内容や学習の到達度に応じて検定試験を受験している。それによって、生徒は学習の成果を確認できるとともに達成感や成就感を得ることができるため、次のステップへの学習意欲の向上にもつながっている。また、上級資格を取得することが大学の推薦条件にもあげられていることから上級資格試験への積極的な取り組みが行われている。

他の学科・教科においても情報処理教育が行われているが、上級資格取得に向けた取り組みは商業教育における1つの特徴である。昨年度の通産省1種の合格者は全国で52名（前年41名）と過去最高となっており、2種においても1,024名の合格となっている。来年度からは新学習指導要領が実施され、「プログラミング」「情報管理」「課題研究」の中で上級資格試験への取り組みが行われると予想されるが、高等学校レベルでの到達受験目標は通産省の2種試験である。しかし、来年度からは2種の試験をはじめ情報処理の国家試験の内容が変更される。

今まで通産省では、地域でのSEの教育、初級情報処理技術者の確保、情報処理技術者試験の拡充などを展開してきた。しかし、その間にも情報技術が進歩し、情報システムのパフォーマンス、ソフトウェア技術者の質の問題が顕在化してきた。そのため、産業構造審議会情報産業部会情報化人材対策小委員会では、情報化人材の抜本的見直しを提言し、情報化人材育成政策の基本的方向と今後の具体的な人材育成政策をとりまとめている。その中で、求められる情報処理技術者像を具体的に明らかにし、情報処理技術者育成のために、標準カリキュラムの作成、カリキュラムに連動した情報処理技術者試験のあり方及び各機関における教育の体系化と方策について具体的に示している。

情報処理技術者試験では、現行の特種、1種、2種、システム監査技術者、オンライン技術者試験の5区分から11区分へ変更し、実施時期を平成6年

度秋から移行を開始するとしている。また、商業及び工業高等学校の職業高校における情報処理のあり方として、将来高度な情報処理技術者となり得る基礎的な知識・技術を培うため現行の2種程度の教育が行われることが期待されている。来年度から実施の新2種では現行の3年間の教育では「初級段階の情報処理技術者として必要とされる基礎知識・技術のうち、特に実務能力に係るものについては、授業時間の面から制約がある。このため、既に一部の学校において設置されている、高等学校卒業者が1ないし2年間さらに専門的な教育・研究を行うことをねらいとする特設コース（専攻科）の活用を図っていくことも有効である。」とし、実務能力を備えた情報処理技術者育成のための専攻科の設置も提言している。これらのことから、今までは高校生が机上の理論だけの学習で情報処理技術者の資格を取得することができたが、これからの試験では実務能力が要求され、新2種の資格取得が難しくなる。現行の3年間の教育においては、新たに新設されるシステムアドミニストレータ試験に向けた情報処理技術者の育成が望まれている。

来年度からの通産省の情報処理技術者試験では、実務経験を重視した試験へと変更されることから、これからの商業教育における情報処理教育は上級資格取得に向けた言語教育中心の指導だけではなく、情報を活用する能力を養う指導していかなければならない。

5. 実習テキストの作成について

(1) ねらい

- ① 「情報処理」・「プログラミング」の教科書の検討した結果、教科書の例題だけではプログラミングに関する知識・技術の定着を図ることは難しく、実習テキストにより数多くのプログラムを組む体験的学習を通じ知識・技術の定着を図る。
- ② 応用的技法を取り入れ、学習単位ごとに学習のポイントを設けることにより学習の到達度を確認できる。
- ③ ステップ・バイ・ステップによる効率的な学習ができる。
- ④ COBOL/2特有の画面制御を取り入れることにより、対話型処理ができるようにする。

(2) 内容

実習テキスト1では、当初、通産省の2種レベルまでの実習テキストを考えていたが、前述のように試験内容の変更により実習テキストの内容も変更し全商の3級から1級までの範囲で実習テキストの作成を行なった。実習テキスト2ではパソコン用COBOLであるCOBOL/2を使用し、画面制御を中心に学習できるように工夫した。

実習テキスト1

例題1	住所録の作成	データの印字
例題2・3	成績一覧表の作成	合計・平均
例題4	売上一覧表の作成	件数のカウント
例題5	通学方法調査表の作成	最大値・最小値
例題6	通学方法調査票の作成	2度読み方法
例題7	四則演算	複合条件のIF文
例題8	当座預金出納帳の作成	ページコントロール
例題9	支店別売上一覧表の作成	グループトータル
例題10	入学試験合否判定資料	IF文条件の論理結合
例題11	商品別売上数量の集計	1次元テーブル
例題12	売上報告書の作成	REDEFINES句の使用
例題13	走り幅跳び記録表の作成	内部分類
例題14	走り幅跳び記録表の作成	順位づけ
例題15	データの並び替え	SORT命令
例題16	支店別・商品別売上明細表の作成	2次元テーブルの利用
例題17	学期末成績一覧表の作成	ファイルのマッチング
例題18	度数分布の作成	条件設定のPERFORM文

実習テキスト2 (COBOL/2の画面制御を中心に)

例題1	名前は?と表示し、名前を入力する
例題2	表示する画面と入力する画面を分けて表示させる
例題3	ドルを円に換算する
例題4	例題3を見やすく表示させるため数字編集項目への転記
例題5	IF文での二者選択構造
例題6	EVALUATEでの多岐選択構造
例題7	例題3の繰り返し入力(うちPERFORM文)
例題8	プログラム中に終了判定を設ける
例題9	うちPERFORM文の繰り返し条件の論理結合(OR)
例題10	画面節(SCREEN SECTION)
例題11	表操作(カウンタを利用して添字を変化させる)
例題12	ファイル操作(順編成ファイルへの書き込み)
例題13	ファイル操作(順編成ファイルからの読み込み)
例題14	ファイル操作(ファイルのマッチング/SORT文)
例題15	ファイル操作(順編成ファイルから索引ファイルへ)
例題16	ファイル操作(順編成ファイルから相対ファイルへ)
例題17	ファイル操作(索引ファイルの更新)
	メニュー作成(例題から例題までの操作をメニューで選択)

IV 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

- ① 第3次規格COBOL (COBOL85)では大幅な改訂が行なわれ、COBOL言語でも構造化を可能にした。また、そのCOBOL文法を習得することにより資格試験に対応できるようになった。
- ② 1992年にJIS-COBOLが3回目の改訂が行われ、主に第3次規格COBOLに組み込み関数を導入し、第4次規格COBOLとした。組み込み関数が導入されたことによりCOBOL言語でも複雑な機能を手軽に利用できるようになった。
- ③ COBOL言語における構造化プログラミングは、システム設計の段階から、できるだけ機能を分割しモジュール化し、ストラクチャードプログラミング法を使用することによって実現できる。
COBOL85からは、順次・選択(IF THEN ELSE・CASE)・前判定繰り返し・後判定繰り返しの5つの制御構造が強化されたが、この5つの制御構造と、うちPERFORM文だけでは構造化は実現できない。
- ④ 構造化プログラミングは、プログラムが大規模化・複雑化してしまふときに正確性・生産性を上げることを目的としているため、短いステップ数のプログラムではあまり意味がない。

(2) 今後の課題

- ① 第4次規格COBOLに組み込み関数が導入されたことにより、また新たな研修が必要となる。今回の研修で身につけた知識を基に、自らの研修・研鑽を重ね理解を深めていきたい。
- ② 通産省の情報処理技術者試験の改訂により、2種レベルの資格を高校生が取得することが難しくなる。上級資格取得に向けた取り組みを再考し、机上の理論だけでなく実習による体験的学習により応用性のある知識・技術を身につけさせる指導と、情報を適切に処理しそれを活用できる能力を養っていく指導を検討していかなければならない。
- ③ 今後はハードウェアとその周辺装置に関する知識も習得していかなければならない。また、指導面では特に理解力のある生徒に対して、その生徒の能力が活かせるような発展課題を持った実習テキストの作成を考えていきたい。

おわりに

人間の歴史は知識欲と創造の歴史とも言えるのではないだろうか。この高度情報化社会もその産物といえる。

人間は本能的に「頭を使う」ことに喜びを感じる。その「頭を使う」喜びを一度に3つ感じることができるのが”プログラミング”ではないだろうか「ものを考える喜び」、「知識を得る喜び」、「創造の喜び」。その人間の本能に忠実な楽しみ方ともいえるプログラミングもいざ3カ月間の研修となると抵抗を感じてしまった。しかし、この3カ月の研修には偶然にも同期採用の北村山高校の阿部先生と酒田商業高校の相澤先生一緒に研修となり、自分たちが普段感じている商業教育における情報処理教育についていろんな話し合いをしながら研修を進めることができ、大きな励みとなった。

この3カ月間の研修で私なりに感じたことは、情報処理教育は商業高校、工業高校、農業高校、家庭科、看護科などいろんな学科・教科で行われている。しかし、商業高校だからCOBOL言語で商業に関する分野の情報を処理し、活用していくということばかりではなく、「情報をどのように処理し、どのように活用するか」が問題であり、学科・教科を越えて広い視野に立って情報処理教育を考えていかなければならない時にきているのではないかということである。

来年度からは、新学習指導要領が実施される。また、本校ではようやくコンピュータが更新され1人1台での実習が可能となり、既成のソフトも1台に6本導入され、生徒の個に応じた授業展開ができようになった。勤務校に帰ってからはこれらのソフト・ハードの両面を生かし広い視野に立って指導していきたいと思う。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さいました山形県教育委員会をはじめ、研修に際し、懇切丁寧にご指導して下さいました山形県教育センターの白畑所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして、各先生方に心より感謝申し上げます。特に、担当の大石英一指導主事には親身にご指導していただき深く感謝申し上げます。また、勤務校である山形県立天童高等学校の鈴木明也校長はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対して厚くお礼申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

新科目「看護情報処理」に関する研究

山形県立山辺高等学校

教諭 鈴木 ひで子

目次

はじめに	1
《1》 主題設定の理由	1
《2》 研修の目標	2
《3》 研修の進め方	2
《4》 研修の内容	
1 新科目「看護情報処理」の概要	3
2 年間指導計画と指導内容	6
3 補助テキストの作成と編集上の工夫	9
4 「看護とコンピュータの利用」分野における教材の作成	11
5 指導法と評価について	13
《5》 まとめ	14
《6》 今後の課題	16
おわりに	16

主な参考文献

「情報教育に関する手引」	平成3年7月	文部省
「高等学校学習指導要領解説」看護編		文部省
「看護のための情報学」	1992	医学書院
「系統看護学講座」基礎8	1992	医学書院
「初めてのHYPER CARD」	1993	BNN社
「マッキントッシュ基本操作」	1993	西東社
「MACINTOSHと教育」		技術評論社
「家庭情報処理」	1993	学研
「産業教育」	平成5年5月、6月号	文部省職業教育課編
「情報処理入門」	1992	富士通kk
「新しい情報教育を創造する」	1993	ミネルヴァ書房

はじめに

生徒達は、「看護婦になりたい」と純粋な思いを持って衛生看護科に入学してくる。一方、高度で専門的な医療、看護の現場では、年々看護者としての資質は、高いものが要求されるようになっている。

高度情報化社会、高齢化社会という現状は、その社会で生活している人々を対象に看護するという事であり、インフォームドコンセント、患者の権利条約の実現化の動き、医療、保健、福祉を包括したシステム作りなど、どれをとっても判断能力の高い看護者を必要とする。15才で決心したナースへの希望が、どれだけ知識や技術の高度化にくじけずについていくことができるかが、衛生看護科教育の本質なのかもしれない。そして、主体的に学習し、さらに看護の進展に伴って卒業後も学び続けていける看護者に育てる芽は何なのか。――これを解くキーワードは、“看護することの喜び”を持てる生徒に育てることにあるのではないだろうか。

複雑で難解な人間を看護する重圧をはねのけ、それを喜びとする看護教育をめざして、平成6年度から新カリキュラムがスタートする。「看護情報処理」の新設も上記の生徒像を育てていくことが重要という認識を持っている。

今回、研修の機会を与えていただき、新科目のねらいと内容を学びつつ、看護とコンピュータのかかわりを探りながら「看護情報処理」の実施にむけて研修を行ったのでここに報告する。

《1》 主題設定の理由

平成元年3月に高等学校学習指導要領の改訂が行われ、衛生看護科における情報に関する基礎的な科目として「看護情報処理」が新設された。本校でも平成6年度から2単位を1学年と2学年にわたり履修させることになり、新科目の年間指導計画の立案と指導内容を検討する必要にせまられている。

また、本校には、昨年度に Macintosh 47台が導入され、特色ある情報処理教育を行なう準備がすでに整っているのであるが、教師側の指導体制は、今、始まったばかりである。特に、衛生看護科においては、指導者は皆無であるばかりでなく、新科目の教科書出版の予定もないことから、来年度の「看護情報処理」の円滑な実施のために、全般にわたる以下のような目標を設定し研修にあたりたいと考えた。

《2》 研修の目標

1. 「看護情報処理」に関する基礎知識の習得と情報収集
2. Macintosh 機器における基本操作の習得
3. 「看護情報処理」の年間指導計画の作成
4. 指導計画にそった補助テキストの作成
5. 「看護とコンピュータの利用」分野における教材の作成

《3》 研修の進め方

上記の目標を達成するために、次のような流れで研修を進めることにした。

1. Macintoshの機器を使って基本操作の習得をしながら「看護情報処理」について文献などによる情報収集を行う。
(10月4日～10月12日)
2. 日本語ワープロ(ライト書類)、表計算(スプレッドシート)、グラフ作成(チャート)、データベース(ハイパーカード)の操作を習得し、テキストの原案を検討する。
(10月13日～10月25日)
3. 「看護情報処理」の年間指導計画の検討を行い、指導目標、配当時間、指導内容、指導上の留意点を作成する。
(10月26日～11月5日)
4. 2単位分の補助テキスト教材の検討とわかりやすい編集を心がけながら作成する。
(11月8日～11月19日)
5. ハイパーカードの機能をつかって、看護における教材は、どんなものがふさわしいか検討し、「看護とコンピュータの利用」分野の教材を作成する。
(11月22日～11月30日)
6. 「看護情報処理」の全体の研修とまとめを行う。
(12月1日～12月22日)

《4》 研修の内容

1 新科目「看護情報処理」の概要

1) 位置づけと意義

昭和60年2月理科教育及び産業教育審議会答申による職業教育改善の視点として、次の4つのことが示された。

1. 産業経済の変化への対応
2. 生徒の多様な実態に応ずる弾力的措置の推進
3. 柔軟性を備えた職業人の育成
4. 開かれた職業教育の展開

さらに昭和62年には教育課程審議会答申として職業に関する各教科科目の改善として

産業の各分野における急速な技術革新の進展や産業構造、就業構造の変化等に適切に対応するため、内容の改善を図る。その際、特に情報化の進展への対応に配慮する。

と示され、工業及び商業の情報関連学科以外の学科における情報に関する教育の充実が提唱された。

また、情報化協力者会議第一次審議とりまとめ(昭和60年8月)では学校教育におけるコンピュータ利用等の基本的な考え方として

- 第1 学校教育本来のねらいの達成
- 第2 新しい資質の育成
- 第3 発達段階に応じた導入
- 第4 諸メディアの活用による学校の活性化
- 第5 基礎条件の整備

の5項目を示し、情報教育をすすめるにあたって情報化の光と影を明確にふまえ、影の部分を補うような十全の取組みが必要としている。

このような背景を通して、小学校、中学校段階をふまえた高等学校衛生看護科の情報処理教育のねらいも位置づけることができる。

また、看護現場(病院)でのコンピュータ使用状況と情報処理教育の必要性については以下のような調査がある。

看護婦の使用状況	件数
8割以上が使っている	2 ^{*)1}
5~7割が使っている	1
2~4割が使っている	4
1割未満が使っている	3
まったく使わない	5
その他	1 ^{*)2}
計	14

(ナースステーションに機器のある14の病院のみ、「病院調査」から)
 ・1) 看護婦全員が使っていると回答した病院1件を含む
 ・2) 事務用との回答

コンピュータの導入	病院	学校
積極的に導入すべきである	116(38.2)	288(59.0)
最低限の導入にとどめるべきである	74(24.3)	104(21.3)
導入しないようにすべきである	2(0.7)	—(—)
なんともいえない	86(28.3)	58(11.9)
その他	11(3.6)	18(3.7)
無回答	15(4.9)	20(4.1)
計	304(100)	488(100)

(「病院調査」および「学校調査」から)

情報処理教育の程度	病院	学校
情報科学の基礎知識について講義する程度でよい	44(17.9)	36(9.3)
端末機やパソコンなどの取り扱いができる程度の教育が必要	88(35.8)	130(33.6)
簡単なプログラムが組める程度の教育が必要	47(19.1)	98(25.3)
コンピュータの原理や構造がわかっている程度の教育が必要	14(5.7)	29(7.5)
医療(看護)情報処理システムの計画・設計に携われる程度の教育が必要	50(20.3)	90(23.3)
その他	—(—)	—(—)
無回答	3(1.2)	4(1.0)
計	246(100)	387(100)

(必要であるとした回答者のみ、「病院調査」および「学校調査」から)

これらは、1987年から1988年にかけて病院と看護系学校での調査(病院304と看護系学校954——高等学校衛生看護科を除く)である。(系統看護学講座より)現在にいたっては、看護婦の資質としてますます情報処理教育の必要が高まっているとみることができよう。

2) 目標とねらい

高等学校学習指導要領解説 看護編による「看護情報処理」の目標は以下の通りである。

社会における情報化の進展及びコンピュータの役割や仕組みとその利用方法について理解させ、看護の分野でコンピュータを活用する能力と態度をそだてる。

看護の分野でコンピュータを活用する能力と態度とは、具体的に何ができる看護者なのかということを考えることが大切である。

- (1) データベース的思考ができるナース
- (2) データベース利用することによる看護援助の発展ができるナース

以上の二つが出来る看護者に焦点化できる。(2)をさらに行動的目標を表すとア 看護過程を行うためのアセスメントができる。

- イ 問題解決能力がある。
- ウ 早期に適切なケアができる。
- エ 暖かい人間関係が保つことができる。

というナース像ができ、看護の分野でコンピュータを活用する能力と態度は、あくまでも患者への支援をねらいとしたい。

3) 指導計画の配慮事項

(1) 低学年で履修させる理由

看護行為は、患者に接して気分はどうか、体温はどうかなど多くの情報を集めて、できるだけ患者のneedsにあった看護をすることにある。この本質ともいえる看護対象者に対する考え方や態度を育成するねらいを持って低学年に履修させる必要があると思われる。

(2) 実習を通して実際の、体験的に理解させることが望ましい

コンピュータを使って実習することの楽しさや発見は、看護をよりいっそう身近なものと感じさせ、患者に早く接したいという期待に変わると思われる。また、看護基礎医学など理解が比較的難しい科目にも、コンピュータ利用することによって、今までには考えられなかった理解方法も生まれるものと思う。

(3) 看護の分野との関連を考慮した指導

「情報処理」の基礎的分野である1.産業社会とコンピュータ、2.コンピュータの利用、3.ハードウェア、4.ソフトウェア、5.コンピュータと通信は、すでに中学でも履修してくる分野であり、数学や理科との共通部分でもある。この科目では、6.看護とコンピュータの利用に十分時間をかけ、看護現場で扱われる題材を中心にして学習させる。まだ臨床実習に行っていない低学年の生徒に看護場面のイメージを高めていくことは、大きなメリットである。

(4) 他の専門科目との関連

1 学年では「基礎看護」、「看護基礎医学」の2科目に知識理解に応用できる。また、題材をこの科目から扱い、さらにフィードバックさせるなど、「看護情報処理」との関連は深い。

2 学年では、「基礎看護」の中の看護過程にデータベースの利用を連続、発展

的に履修させることがもっとも重要である。「成人看護」は、具体的な疾患を持った患者として、看護過程を利用した看護ケアの展開ができるように、「情報処理」の技術と思考が役立つものと考えられる。

2～3学年の「母子看護」も看護場面に応じたデータの処理、計算などを活用する。「看護臨床実習」では、実習病院の中での医学的なコンピュータ活用の場面も多く見学でき、多種多様なデータの処理や取り扱いの場面も見学できる。患者のために「看護情報処理」の学習が生かされることを実体験できる効果は、大きいものがある。さらに、実習の自己評価やつまづきなどの解決もコンピュータ活用によって臨床実習を主体的で意義の深いものにしてもらえることと思われる。17単位という時間での「看護情報処理」との関連をもっと図っていききたい科目である。

2 年間指導計画と指導内容

1) 看護教科の単位と学年配当

科目	単位数	1年	2年	3年
看護基礎医学	7	4	3	
基礎看護	7	4	3	
成人看護	4		2	2
母子看護	2		1	1
看護臨床実習	17	1	5	11
看護情報処理	2	1	1	
合計	39	10	15	14

2) 「看護情報処理」の指導期間

学年	科目	4月	9月	3月
1年	基礎看護 看護情報処理			
2年	基礎看護 看護情報処理			

「看護情報処理」は、単に情報処理の基礎ということではなく、できるだけ看護とのかかわりを深めたいという主旨から、他の専門科目の履修状況に平行して2学年に渡って履修させることとした。指導期間は、基礎看護との振替えを行い週2時間をあてる。

3) 年間指導計画

「看護情報処理」年間指導計画

2単位

項目	目標	指導内容	時間	指導上の留意点
産業社会とコンピュータ	産業社会におけるコンピュータ利用の現状を理解させ看護とのかかわりを考える態度を育てる。	ア) 人間社会と情報処理 私達とコンピュータ 情報の概念 看護の専門職に求められるもの イ) コンピュータの利用分野 科学技術計算分野での利用 事務処理分野での利用 制御機械としての利用 ウ) 情報社会と産業、職業 コンピュータの発達 産業構造の変化と コンピュータ	3	単に産業社会でのコンピュータの利用という事にとどまらず、情報を取り扱う事の重要性を看護をとおして考えさせる。
ハードウェア	コンピュータの五大機能と構成を指導しハードウェアの仕組みを理解させる。	ア) コンピュータの基本的機能 コンピュータの五大機能 イ) コンピュータの構成 コンピュータの基本構成 ウ) 各装置の仕組み コンピュータの仕組みと周辺機器	2	人間とコンピュータを対応させながらハードウェアの基本的機能と特徴を理解させる。
ソフトウェア	ソフトウェア体系の基礎を理解させ、プログラミングの概要を理解させる。	ア) ソフトウェアの体系 OSの役割と機能 イ) プログラミング プログラミングとは プログラミングの作り方	5	ハードウェアとソフトウェアの関連を理解させ、プログラミングを基礎的な技術を通して概要を理解させる。
コンピュータの活用	簡易ソフトウェアを用いてコンピュータの情報処理の基本的な技術を習得させる	ア) 日本語ワードプロセッサの利用 基本操作 文書作成 イ) 簡易ソフトウェアの利用 スプレッドシートの作成 表計算 グラフ作成	27	Macintoshの特徴と基本的操作を体験を通して習得させる。看護とのかかわりを題材にしてライト書類、スプレッドシート、グラフを作成させる。また、看護場面での活用を考えさせる。
コンピュータと通信	情報の処理や情報伝達の発達と通信技術の概要を理解させる。	ア) データ通信 パソコン通信 光通信 衛星通信 イ) コンピュータと自動化 OA, FA, HA, ウ) 情報ネットワーク 地域情報ネットワーク 企業情報ネットワーク 医療情報ネットワーク	3	通信の種類と仕組みをシミュレーションをとおして理解させる。

看護と コンピュータの利用	看護活動の中で適切な取り扱いやその利用方法について理解させ、問題解決を図る能力と態度を育てる。	ア) データベース利用システム データベースの利用目的 データベースの作成 データベースの追加 データベースの検索 訂正 グラフ作成 イ) データベースと看護過程 患者支援のためのデータベース	30	データベースの概要を理解させ、看護におけるデータの取り扱いを体験させる。データベース利用により看護過程の思考や問題解決能力への発展をはかる。
		合 計	70	

4) 分野別コンピュータ教材の利用について

指導分野	コンピュータ教材	指導内容	時間		
			配当時間	講義	実習
産業社会とコンピュータ	※1		3	3	
ハードウエア	Macintoshのハードウエアと周辺機器		2	1	1
ソフトウエア	Quick BASIC	点滴の1分間の滴下数 (成人・小児) 血圧値の判定 成績の合計・平均値	5	1	4
コンピュータの活用	Great Works ライト書類 スプレッドシート チャート	ナイチンゲール誓詞 ヘンダーソンの14項目 載帽式の案内状 体位変換チェックリスト	27	3	24
コンピュータと通信	LANによる 模擬体験		3	1	2
看護とコンピュータの利用	Hyper Cardによる データベース作成 ※2	検査一覧 人体の動き 症状別看護 データ 患者リスト 薬品と作用 看護問題と 対策リスト 臨床実習 チェック	30	4	26

※1 について

講義の部分の分野であるが、VTRなどの活用が効果的である。

※2 について

市販のソフトは、ほとんどないのでHyper Cardによる看護分野の自作ソフトの開発をする必要がある。データベースだけでなく、ボタン機能やピクチャー機能、オーディオ機能を併用するとより創造性のある自作ソフトが期待される。

データベースは、Great Worksのデータベース機能もあり、今後両方を作成し比較することも必要。

3 補助テキストの作成と編集上の工夫

来年度の実施に向けて、使用するテキストを年間指導計画の基づいて試作してみた。教科書出版の予定もなく、適当なテキストも見当たらない現状において、2単位分の講義、実習の教材を利用しやすい形式で作成する必要がある。以下作成上の配慮を列記する。

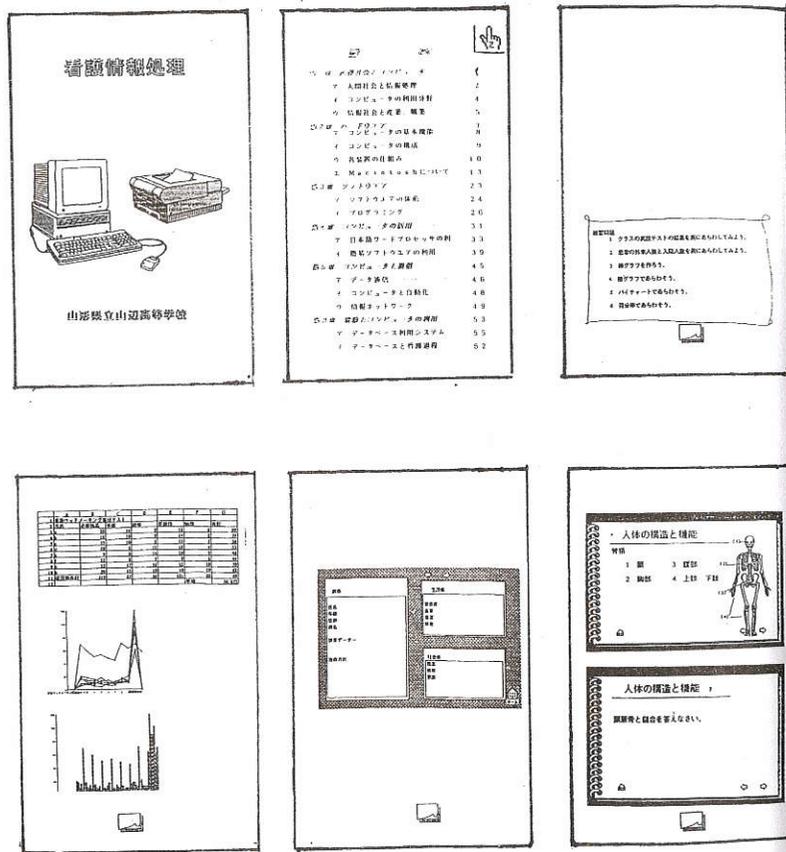
全体にかかわる配慮したこととして

- 1) 他の教科書や資料を参考にしながら、内容を精選し、シンプルな形でまとめた。
- 2) 図や絵を多く使い、構造的に理解しやすいようにした。
- 3) 出来るだけ看護との関連を持たせるため、題材を看護の分野から取り上げるようにした。
- 4) 分野毎のまとまりが、ページをめくる時に、みつけやすい編集にこころがけた。
- 5) 多種多様の機能のあるMacintoshを出来るだけ初心者がまごつかないよう、基本的な手順方法に従い系統だてた。

指導分野毎の配慮したこととして

- 6) 「ハードウエア」に「Macintoshについて」を別項目設けて基本的操作を習得しやすいようにした。
- 7) 「ソフトウエア」については、Macintoshの機器では日本語対応していないため例示を多くだして、ソフトウエアの全体的機能を理解できる範囲にとどめた。
- 8) 「コンピュータの活用」では、日本語ワープロ、表計算、データベースなど、例示をひとつ示して、後には練習問題として生徒が主体的に取り組めるように編成した。

9) 「看護とコンピュータの利用」の分野については、「データベースと看護過程」という項目をおこして、データベースの利用が、最終的にどこに役立つかを理解しやすいように編成した。さらに「応用編」——いろいろなカードを作ってみよう——を新たに設けて、コンピュータ活用によって、新しい発見や楽しさを体験出来るように工夫した。Macintoshは、すぐ操作をおぼえ創造的な発展が期待できる機種のため、看護を題材にした教材作りができるような特色を持たせた。



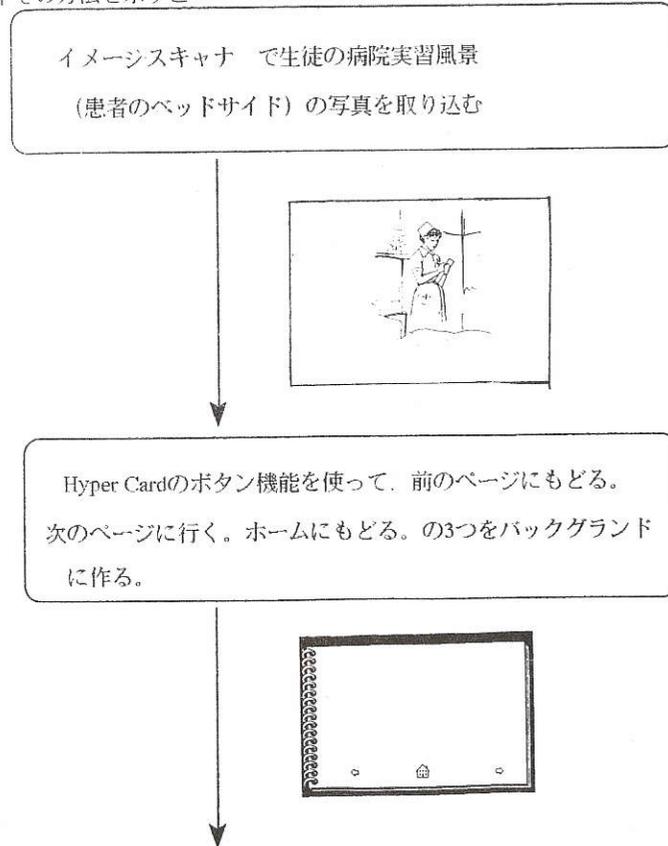
実習の際は、より具体的な例題などプリントを使用しながら授業にあたりたい。
また、生徒の実態、進捗状況の差異などに対する検討は今後の課題である。

4 「看護とコンピュータの利用」分野における教材の作成

「看護情報処理」の全体像を把握した後、「看護とコンピュータの利用」における、Hyper Cardを利用した自作教材を作成してみた。

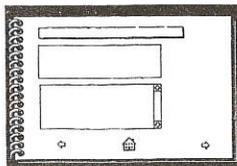
低学年（1年）において、「一歩ナースに近づいた」という喜びと実感が湧くバイタルサインを題材にした。しかし、この項目は、看護基礎医学の知識の上に成り立っており、何気ないケアもさまざまな知識の応用と観察力が必要である。患者さんのベッドサイドでは、過度の緊張から、今までの学習内容が、突然消えてしまうような——頭の中が真っ白——状態になると生徒の嘆きをしばしば耳にする。既習の学習内容をより定着し、実習の場に生かすための教材を試みに作成してみた。

以下その方法を示すと



3

バックグラウンドにフィールドを3つ作る。
 (タイトル名、医学的根拠用、質問項目用)
 右側に空間を設けて、自由に書き込めるスペースを作る。



4

新規カードを開き、体温、脈拍、呼吸、血圧の4項目について次々カードを作っていく。必要時、ピクチャを手書きや、既存のピクチャをペーストする。



5

19枚のカードで終了。



ボタンをクリックして、カードについている質問に、次々答えていく。もし理解しにくい時には、‘前のカードにもどる’のボタンをクリックする。19枚のカードをめくっていきうちにバイタルサインに自信が持てるようになるという仮定の元に作成した。最後のカードは、患者さんの呼びかけで終わっている。

5 指導法と評価について

1) 指導法について

- (1) 講義と実習を有機的に関連づけるため、各章毎に講義の後に実習という順序で組み合わせる。
- (2) 一人一台のコンピュータという恵まれた環境にあるので、40名の生徒に目を届かせるには、3名の指導者が必要と思われる。また、Macintoshは、機能が多種多様にありながらも、簡単な操作でできるため、間違っただけは、復元が複雑になり、先へ進まなくなる恐れが予測される。これを回避するためにも、適切な教師の人数を考えなければならない。
- (3) 題材を看護に求めるため、授業にそなえて事前に調べ学習をさせるなど、入力データの材料を準備することが大事である。他の専門科目との関連を深めて指導にあたると効果的である。
- (4) Macintoshの機器を使用する特色を出すような指導法を考える。自作ソフトを作成させて、各自の作品を発表するなど、看護ケアの獨創性を促すような指法が必要であろう。

2 評価について

「看護情報処理」の目標を達成出来たか、否かを評価していくためには、この新科目の目標構成をみなければならない。高等学校学習指導要領解説看護編では、“———利用方法の理解”と“———活用する能力と態度”の観点に分けられる。また、“この科目は、実習を通して実際の、体験的に理解させることが望ましい”とある。以上の2つのことから、評価についての試案を示したい。

評価の観点	項目	段階	配点
知識	定期考査 小テスト ワークシート	A	30
		B	
		C	
技術	作品 表現方法 正確性	A	40
		B	
		C	
態度	意欲・関心 準備 独創性	A	30
		B	
		C	

教師の日常の観察、課題に取り組む意欲、作品、看護過程への発展などに重点を置いて、ペーパーテストを補助的に評価していく方が妥当とおもわれる。

《5》 まとめ

来年度からの「看護情報処理」の円滑な実施のためを目標に新科目の持つ内容と特質について全般的な研修をおこなった。

与えられた時間の中で、情報処理の第一歩から教材作成までと、欲ばった研修目標を立ててしまったが、以下その成果をまとめてみたい。

1. 「看護情報処理」に関する基礎知識の習得と情報収集

“情報とは何か”を初めて理解したという実感を持った。コンピュータに関するひとつひとつの用語が新鮮で、「情報処理」に関する文献や資料を読んで、その意味する所をはじめ理解できた。同室の長研生の方々との会話からも、基礎的知識を大いに学ぶことができた。学校教育の中での情報教育の重要性も認識できたと考えている。

2. Macintosh機器における基本操作の習得

マニュアルを見ながら、日本語ワープロ、表計算、グラフ作成、データベースと4つの基本操作法を修得できた。しかし、まだまだ多様な機能が付いており、グラフィックスや、スタック制作など、この機種の特徴であるマルチメディア的な活用には、いたっていない。

3. 「看護情報処理」の年間計画の作成

2単位分の各分野の目標、指導内容、配当時間、指導上の留意点を作成し、他の専門科目との関連や、各分野のコンピュータ利用ソフト、評価の観点などをあきらかに出来た。

4. 指導計画にそった補助テキストの作成

「看護情報処理」の全般的な研究のためには、単元毎のテキスト作成をすることにより、その概要を把握できたといつてよい。用語を理解しながら一枚一枚テキストを作成していった経過は、あせりの期間であったが情報処理の基礎的知識を学ぶことができた。また、看護教育の中で情報処理を学ぶ意義を知ることができた。

5. 「看護とコンピュータの利用」分野における教材の作成

“自作ソフトを作る”という研修開始当初は難しい課題も、Macintoshの機器では、単純な教材は、意外にも短期間に作ることが出来るのだという発見と喜びがあった。授業の中でも、看護を創造していくという観点で、ぜひすすめてみたい。今後は、看護教科に必要な自作ソフト作成をつみ重ねていかなければならない。

このように研修目標にあわせた成果をみると「看護情報処理」の科目が、看護教科全体に及ぼす影響が極めて大きいことがわかった。低学年で履修させる意義は、看護の基本的な考え方をこの新科目で体験的に修得させる事にあるとおもわれる。

《6》 今後の課題

- 1 「看護情報処理」の毎時間の指導案の作成が必要である。そのためには、授業にあたる教師間の研修や指導体制、指導内容の検討を進める事が急務である。
- 2 「看護とコンピュータの利用」分野においては、他の専門科目との関連が深い。データベースの構築をどの教科の内容を取り入れると効果的なのか今後、細かい検討をしていきたい。また、自作教材の開発に取り組まなければならない。
- 3 データベース利用の最終目的は、看護診断（アセスメント）ができ、看護過程に生かせるという仮設からすると、「看護臨床実習」で応用できるような指導法をさぐっていく必要がある。
- 4 マルチメディアを生かした看護の新しい発見や、創造性を伸ばす指導法の開発が今後の課題である。

おわりに

来年度から「看護情報処理」を教えなければならない。という強迫観念にも似た思いで研修に臨んだ。コンピュータ初心者がどこまで出来るのかとあせりと不安でまたたく間に日時が過ぎていった。そんな折、「情報教育に関する手引」の中に“新しい資質の育成”という一文を見つけた時は、今までの強迫観念はふきとんだ。来るべき未来に向かって歩んでいるのは、生徒だけでなく、教師自身も一緒に歩を進めている。それならば、私自身の中にも“新しい資質”を求めてコンピュータの前に座ろうと思いはじめた。“将来の高度情報社会において十分に能力を発揮し得るよう、必要な新しい資質を育成する。”という観点で「看護情報処理」を置いて見ると、いろいろな可能性がみえてくる。コンピュータ活用で看護の新しい発見や楽しさを見い出すことが出来れば、看護教育の目標である『看護することの喜び』を持てる生徒像につながるのではないだろうか。長期研修を終えて、今後この課題を深めていければと思う。

最後に、この研修を与えていただきました県教育委員会、暖かいご指導で励ましてくださいました白畑教育センター所長はじめ、大津先生、各先生方に心より感謝申し上げます。

また、勤務校である県立山辺高等学校の山口校長はじめ、諸先生方のご支援とご協力に対して深く感謝申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

農業教育におけるコンピュータ計測・制御の活用に関する研究

ミニチュア温室の製作とBASICによる制御用プログラムの作成

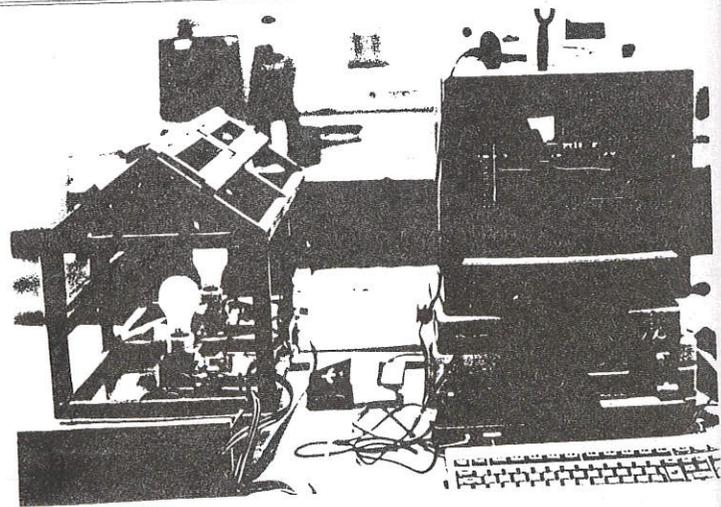
山形県立村山農業高等学校
教諭 大江 芳信

目 次

はじめに	1
I 主題設定の理由とねらい	1
II 研修の方法	2
III 研修の内容	2
1 コンピュータ計測・制御技術の基礎的研究	2
(1) コンピュータ環境制御の基礎知識	2
(2) コンピュータ環境制御のミニチュア温室の製作	4
(3) 温室における環境制御用 BASIC プログラムの作成	9
2 農業教育における情報処理学習	13
(1) 新学習指導要領における情報処理と各科目との関係	13
(2) 情報処理教育の年間指導計画	13
(3) コンピュータ計測・制御技術活用の実験実習試案	14
IV まとめ	16
V 今後の課題	16
おわりに	16

＜主な参考文献・資料＞

高等学校学習指導要領解説（農業編）文部省	1988	実教出版
農業パソコン入門	1987	農文協
6809マイコン製作実習（上）	1987	技術評論社
制御用マイコン入門	1988	オーム社
I/Oボード解説書	1989	マイテック
はじめてのパソコン計測・制御	1987	東京電気大学
パソコン計測制御とインターフェース活用法	1984	技術評論社
電子回路の気配りマン・センサー	1986	成文堂新光社
エレクトロニクス製作アイデア集センサー編	1991	CQ出版
センサー・インターフェーシングNO. 1	1986	CQ出版
トランジスタ技術	1993	CQ出版



* はじめに

今年は、例年になく農業を取り巻く環境には厳しいものがある。稲作は、悪天候・冷夏により戦後最大の凶作となった。また、ガット・ウルグアイラウンドも妥結の方向に進み、農産物の貿易自由化と米市場の開放の動きで、日本農業は不安に駆られている。農業高校は、農業の産業としての経済的地位の低下にともなって衰退も目立ち、来春の日本全体の新規学卒就農者は1500人を割るような見とおしにある。農業高校への中学生の志望者数も激減し、生徒の農業学習への興味・関心も希薄になってきている。

しかし、人間社会での農業の果たす役割は、いささかも低下しているわけではない。むしろ人口の確実な増加傾向にある中で、食料を始め、資源や自然環境、文化面でのその役割はますます重要さを増している。農業教育においても、同様にその果たすべき役割は大きなものがある。

来年度よりスタートする新学習指導要領での教育は、新しい教育観に基づいた自己教育力と個性重視、そして先端科学技術を積極的に取り入れた創意工夫を助長する教育が求められている。

このようなおりに、県教育センターでの研修の機会が与えられた。研修主題は、これまでの農業教育の概念では踏み入れがたいコンピュータによる栽培環境の計測・制御のハードウェア及びソフトウェアについてである。また、これまでの農業技術は主に「自然環境に合った栽培技術」であったが、研修では「栽培条件に合った環境設定技術」であり、発想の転換を必要とする。今の私には、研修主題についての基礎的知識、技術もないが、農業教育の活性化を目指して、思考の広がりがある、楽しみのもてる新分野として、敢えて挑戦した。

I 主題設定の理由とねらい

1 理由

(1) 新学習指導要領と教科内容との関係を理解し、適切な指導法を習得するため。

平成6年度実施の新指導要領では、科目「農業情報処理」が新設される。その他多くの科目にもコンピュータ学習が導入され、自分の担当科目である「草花」や「農業情報処理」「栽培環境」等にコンピュータによる複合環境制御技術についての学習内容があり、その指導法についての研究が是非必要である。また、新設科目「課題研究」でもコンピュータ計測・制御技術は大いに活用されるものと思われる。

(2) 農業教育の活性化と授業内容の改善を図るため。

今日の農業高校は、生徒数の減少と多様な生徒の入学で、活力の低下を来している。この打開策の一つの方法として農業教育へのコンピュータ活用は是非必要である。新教材としてのコンピュータをどのように活用し、わかる授業、楽しい授業を展開できるかが今後の農業教育において最も必要とされる。

(3) 農業経営・技術の進歩に対応した指導方法の研究を行うため。

近年、バイオテクノロジーと共にコンピュータ活用の農業経営・技術の進歩はめざましい。時代にあった農業経営・技術を修得させる教育を実現

したい。農業におけるコンピュータの活用は、動・植物飼育や栽培に直接関わる生産技術のソフト面と温室や畜舎等の環境制御のようなハード面での利用、経営や流通面での活用など多方面にわたる。

以上担当科目との関わりで上記の研究主題を設定した。

2 ねらい (目標)

上記のことから、今回の研修のねらいを、次の4点とした。

- (1) コンピュータの基礎的知識・技術の習得する。
- (2) コンピュータ計測・制御技術の基礎的研究を行う。
- (3) 温室における環境制御用 BASIC プログラムの作成と新しい実験実習形態の研究を行う。
- (4) 農業教育におけるコンピュータ学習と計測・制御技術の活用法を研修する。

II 研修の方法

- 1 コンピュータによる環境制御のミニチュア温室とその作動 BASIC プログラムを作成することによって、コンピュータと栽培環境の計測・制御のハードウェア・ソフトウェアの基礎的知識、技術を習得する。また、その製作研究を通して農業学習にどのように活用できるかを研究する。
- 2 新学習指導要領等の文献により、農業教育における情報処理学習の年間指導計画と実験実習のあり方について研究する。

III 研修の内容

1 コンピュータ計測・制御技術の基礎的研究

(1) コンピュータ環境制御の基礎知識

1) 計測

計測とは、ある量を数量で表すことであり、計測量を同種類の量と直接比較する「直接測定法」と、計測量と一定の関係を持った他の量に変換して計測する「間接測定法」とがある。温度や光等の「センサー」による測定は、間接測定法でありそれらの量を電気量に変えて計測するものである。

2) 制御

制御とは、ある目的に適合させるために対象に対して必要な手を加えることであり、あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を順次に進めていく制御方式の「シーケンス制御」と、制御量を目標値に一致させるように、結果を常に反省しながら訂正動作を行う制御方式の「フィードバック制御」とがある。研修の中心は、製作するミニチュア温室の温度についてのフィードバック制御である。

3) センサー

(ア) センサーとは

1960年中頃、工業用ロボットができた頃から使い出された言葉であり、ロボットの目や耳などのように外部の様子を感じる部分をまとめてセンサーと呼ぶようになったとのこと。人間の五感に相当する電気素子。

(イ) センサーの種類 (作って計測と制御「絵ときパソコン操縦法」

新電気1985.9 より)

1. 光・・・光電管、光導電セル、フォトダイオード、フォトトランジスタ、イメージセンサー、赤外線センサー他
2. 温度・・・バイメタル温度計、サーミスタ、熱電対、測温抵抗体、IC温度センサー他
3. 湿度、水分
・・・バイメタル式湿度センサー、露天式湿度センサー
電気抵抗式水分センサー、マイクロ波水分センサー他
4. 化学量・・・水質センサー (PH, BOD)、可燃ガスセンサー
有毒ガスセンサー他
5. 磁気・・・コイル、トランス、ホール素子、磁気抵抗素子、ジョセフソン素子他
6. 圧力・・・圧電素子、感圧ポリマー、歪ゲージ、ダイヤフラム他

* 製作には、温度センサーとしてサーミスタを使用する。

4) サーミスタ

(ア) サーミスタとは

Thermistorとは、Thermally Sensitive Resistor” 温度に敏感な抵抗器” からきた名称で、半導体素子である。JISに規定されているものは、Mn, Ni, Co, Fe, Cuなどの金属酸化物の焼結体 (セラミック) で、各種のサーミスタがある。

(イ) 特徴

感度が高く、比較的簡単に温度を電気信号に変換でき、しかも価格も安い。ただし、ICセンサーのように温度と電気信号の値を平行直線的に変動させることは難しい。

(ウ) 種類

1. NTC (Negative Temperature Coefficient Thermistor)
温度上昇により抵抗値が減少するもので計測用に適する。
 2. PTC (Positive Temperature Resistor)
温度上昇により抵抗値が増大するもの
 3. CTR (Critical Temperature Resistor)
一定の温度域で抵抗値が急減する。
- @ 用途により形状も多種類あるが、JIS規定はビート型である。ビート型は一般にガラス・コートされており安定性が優れ、小型、熱容量が小さい、熱応答性がよい、再現性がよいなどの特徴がある。

* 製作に使用したサーミスタはNTC・ビート型(912CT)

5) センサーIC

温度-電圧が直線性の温度センサーである。
センサーIC LM35DZの特徴は次のようである。

1. 出力電圧・・・1℃-10mV
2. 測定温度範囲・・・0~100℃

- 3.精度・・・+-1.5℃
- 4.安定するまでの時間・・・3分以上(空气中)
- 5.動作電圧・・・4~30V

6) マルチプレクサ

同じようないくつかの計測要素をマルチプレクサ(チャンネル切替器)を用いて共通部分を1つにまとめる。

7) インターフェース(Interface)

「さかい目」を意味するが、コンピュータ・システムにおいて2つ以上の装置間(CPUと入出力装置の間)の情報の電送をつかさどるハードウェアである。CPUと周辺機器との間のデータのやりとりにはデータを一度に通常8ビットごとにまとめてやりとりするパラレル(並列的)方式と、1ビットずつ行うシリアル(直列的)方式がある。パラレル方式にはプリンタ接続のセントロニクス端子、シリアル方式にはRS-232C端子がある。

8) A/Dコンバータ

CPUは全ての電気信号をデジタル量として処理する。センサーからのアナログ電気信号をデジタル量に変換する機器

A/Dコンバータの精度(分解能)はアナログ電圧をどのくらいのデジタル値で表せるかを意味する。8ビット:2の8乗=256:1/256の分解能

*製作にはAD232を用いた。その仕様を下記に示した。

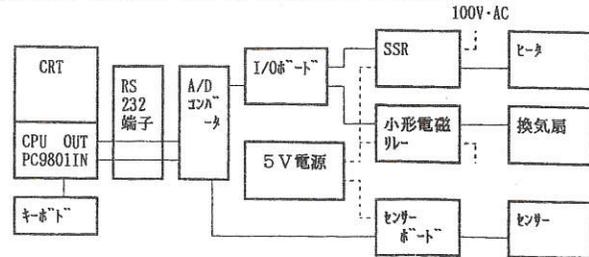
- 1.分解能・・・8ビット
- 2.誤差・・・+-1LSB
- 3.入力数・・・1ch
- 4.入力電圧範囲・・・0~+5v
- 5.変換時間・・・約200μs
- 6.DAT A電送方式・・・シリアル
- 7.取り込み速度・・・BASIC 約20DATA秒
マシン語 1000~2000DATA秒
- 8.使用温度・・・0~50℃
- 9.適合ケーブル・・・RS-232Cストレートケーブル

(2) コンピュータ環境制御のミニチュア温室の製作

環境制御の知識、技術の習得のために、最も基本的な温度制御による温室模型を下記のように製作した。

1) ミニチュア温室の制御システムの作成

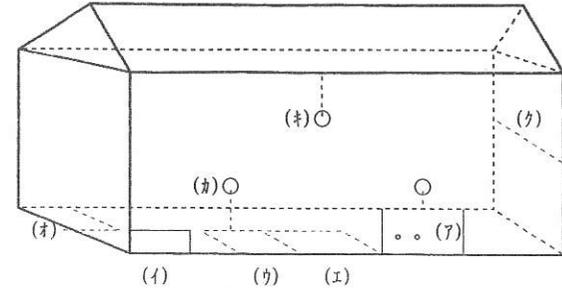
センサーによる温度の取り込み、CPUによる計測・判断、ヒータ・換気扇の動作制御のシステムを次のように作成した。



2) ミニチュア温室の製作

上記の環境制御システムを備えた温室模型を下記のように製作した。

- (1) 材料・・・木枠、ファイロン・ハウス
- (2) 大きさ・・・平面600*300mm、高さ345mm
- (3) 略図

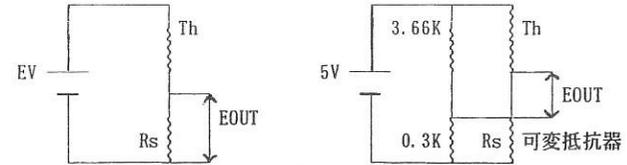


- (ア) スイッチボード(スイッチ、ヒューズ)
- (イ) 入出力端子
- (ウ) センサー回路ボード
- (エ) 5V電源ボード
- (オ) 制御ボード
- (カ) ヒータ(60W電球 2ヶ)
- (キ) センサー(サーミスタ)
- (ク) 換気扇

3) サーミスタ回路の製作

センサーとしてサーミスタ(912CT)を用いた。サーミスタの抵抗値を温度に比例した電気信号とする回路の製作には、温度-出力電圧の直線性と自己加熱を考慮しなければならない。

最初に、基本回路(A)と、その温度とサーミスタとの関係式(1)と直線性の改善を図るために0,50,100℃の3点を通る(2)式とからRSを求める。



(A) 基本回路

(B) バイアス電圧発生回路

$$E_{OUT} = E_b * R_s / (Th + R_s) \dots \dots \dots (1)$$

$$E_{OUT}(50) * 2 = E_{OUT}(0) + E_{OUT}(100) \dots \dots \dots (2)$$

製作に使用した912CTサーミスタは0℃-23.81KΩでこれについてのRSをもとめる。

$$R_s = (2 * Th_0 * Th_{100} - Th_0 * Th_{50} - Th_{50} * Th_{100}) / (2 * Th_{50} - Th_{100} - Th_0) \dots \dots \dots (3)$$

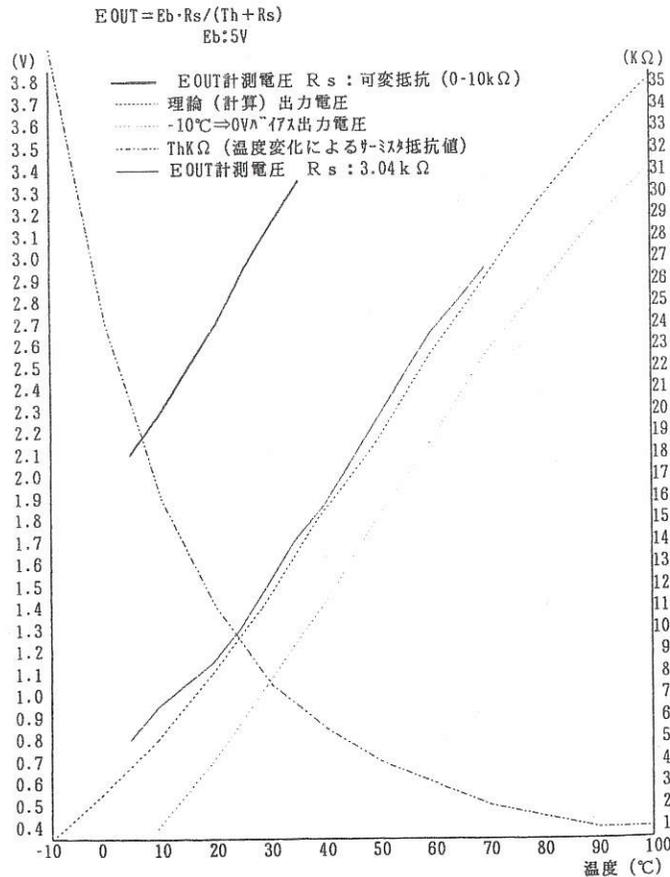
Th0=23.8k Th50=3.952k Th100=0.979k

(3)より Rs=3.04k

*回路(B)を製作してバイアス電圧発生により-10℃: EOUT=0vを試み、下記のグラフのようにかなりの直線性の温度-出力電圧グラフを描くことができた。

更に、計測を容易にするために(B)回路のRsに可変抵抗器(0~10k)を使用して、出力電圧EOUTを0vから5vの測定電圧に調整した。下記のグラフは、サーミスタ(912CT)の温度と抵抗変化、各出力電圧を測定しグラフ化したものである。この実測データを後の計測・制御プログラム作成の温度データとした。

*サーミスタ(912CT)の温度-電圧特性グラフ



4) 制御ボードの製作

下記のヒータと換気扇による温室の温度制御の回路図と、その制御ボード図面を作成しそれをもとに製作した。

CPUからの電気信号を7404IC、7405ICで受け反転、増幅しSSRと小形電磁型継電器のリレーをそれぞれ動作し、ヒータと換気扇を動作させる。

①7404IC、7405ICは共にインバータを6個内蔵している半導体集積回路であり、7405はANDが可能である。

(インバータ: NOT回路1-0-0-1, AND: 論理積ALL1-1)

②リレー(継電器)には有接点リレーと無接点リレーがある。前者は、小形電磁型リレーが一般に使われている。後者は、電気信号によって動作するトランジスタ及びIC回路を中心とした電子回路で構成されているもので、前者に比較して次のような特性があり、学習のために両方を用いた。

ア.動作、復旧の時間が早い。

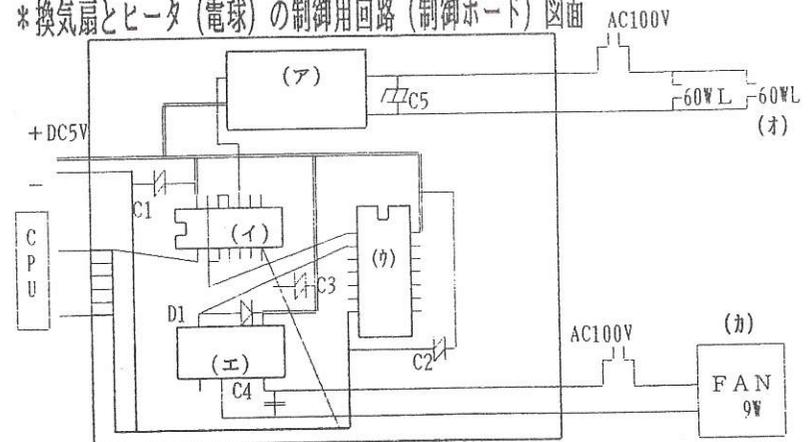
イ.消費電力が少ない。

ウ.可動接点がないので、寿命は半永久的である。

*しかし、価格は高い。

③ノイズによる誤動作を防ぎ、安定した制御回路とするためにノイズキラーとしての125VAC用コンデンサー、0.1μFセラミックコンデンサー、100V1Aダイオードを用いた。

*換気扇とヒータ(電球)の制御用回路(制御ボード)図面



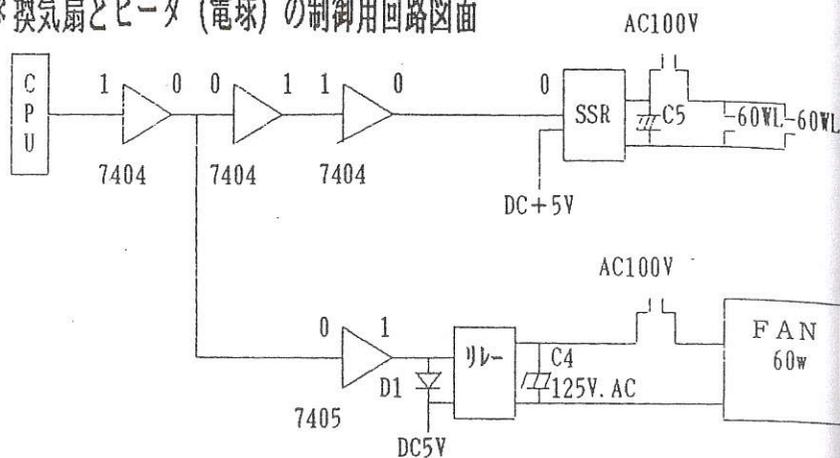
(ア)SSR (solid state relay 無接点型継電器)

(イ)7404 IC (ウ)7405 IC (エ)リレー (電磁型継電器)

C1~3 0.1μFセラミックコンデンサ C4:5 125VAC用コンデンサー(ノイズキラー)

D1 ダイオード (オ)60w電球(ヒータ代用) (カ)換気扇

*換気扇とヒータ (電球) の制御用回路図面

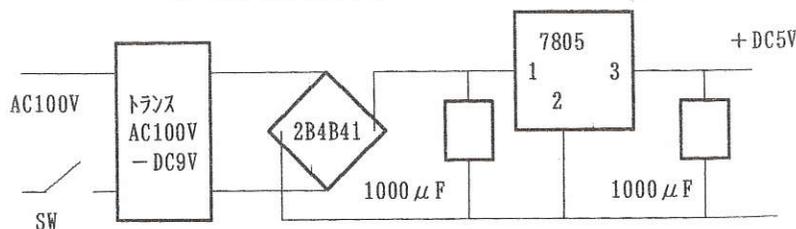


5) 定電圧電源ボードの製作

電子回路の動作には、必ず直流電源が必要である。各種の電源が市販されていますが、ノイズの少ない安定した直流5V電源を製作した。下記がその回路図である。

- ①電源トランスは同じ規格のものでも価格差が大きく、高価なものは端子電圧の変動が少ない。製作にはAD100V-DC9Vの安価なものを用いて、回路上で安定化させた。
- ②ブリッジ・ダイオード(2B4B41)は4個のダイオードを内蔵し、ブリッジ整流回路を作り、トランスからのDC9Vを整流する。
- ③コンデンサー(16V1000 μ F)により、ブリッジ整流電流の波形を更に平滑化する。
- ④3端子レギュレータ(安定化電源IC)は、直流電圧を入力するだけで定電圧出力になる便利なICである。IC7805により正の定電圧出力DC5Vの電源が得られる。78**...正出力 79**...負出力

*DC5V定電圧電源回路基板製作図面



- (3) 温室における環境制御用BASICプログラムの作成
製作したミニチュア温室をCPUと接続し、温度の計測とその制御を動作させるBASICプログラムを下記の手順で作成した。

1) 仕事の分析と全体構想

サーミスタから温度をアナログ電気信号(出力電圧)として取り込んだものをA/Dコンバータで、デジタル電気信号に変え、更にCPUで出力電圧と温度として表示すると共に制御ボードのリレーを動作させて、温室のヒータと換気扇をコントロールする。

2) フローチャートの作成

上記の構想をもとにしたプログラムの作成は、使用したA/Dコンバータと使用するCPU・PC-9801のRS-232C I/Oマップを動作させることが中心となる。

*AD232変換動作

- 1.電源はコントロール用の信号を電源とし、SBRKまたはDTRのbitを"1"とすることでONとなる。AD232の動作時はSBRKとDTRのいずれか、または両方が"1"でなければならない。(SBRK, DTR共に"0"にしない。)
- 2.DTRを"0"から"1"にすることで変換される。
- 3.変換時間(TW>200 μ S)後に、SBRKを"0"から"1"にすることで、変換データが固定される。
- 4.DTRのbitを"0"から"1"で、DSRのbitを読み込む。
- 5.上記4.の読み込みをbit7までの繰り返しで、1データ8bit分となる。

*PC-9801 RS-232C I/Oマップ

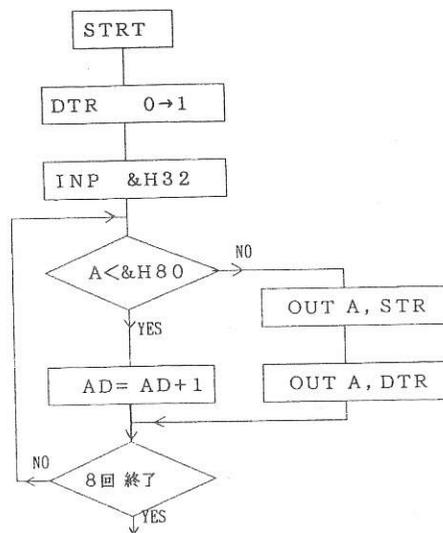
I/O	bit	7	6	5	4	3	2	1	0
&H32	IN	DSR							
	OUT			RTS		SBRK		DTR	

*AD232 bit名対機能

bit名	AD232機能
DSR	A/D変換データ (入力)
SBRK	データ固定 (出力)
DTR	変換開始およびデータ送出用クロック (出力)
RTS	AUX OUT (外部制御用出力)

* A/D変換動作のフローチャートとプログラムの作成

サーミスタのアナログ電気信号（出力電圧）からデジタル電気信号として読みとる基本的なA/D変換動作のフローチャートと基本のプログラムを次のように作成し、これをベースにして制御プログラムの作成を進めた。



* サーミスタからの出力電圧の読み込みプログラムは次のようになる。

リスト-1

```

270 A=&H32 : SBRK=&H2 : DTR=&H8 : STR=&HA : DSR=&H80 : RTS=&H20
290 *ADC
310 AD=0
320 OUT A, SBRK
330 OUT A, DTR
340
350 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+1
360 OUT A, STR : OUT A, DTR
370 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+2
380 OUT A, STR : OUT A, DTR
390 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+4
400 OUT A, STR : OUT A, DTR
410 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+8
420 OUT A, STR : OUT A, DTR
430 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+16
440 OUT A, STR : OUT A, DTR
450 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+32
460 OUT A, STR : OUT A, DTR
470 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+64
480 OUT A, STR : OUT A, DTR
490 IF INP(A) < DSR THEN AD=AD+128
  
```

3) 温度制御プログラムの作成

* 温度制御は、設定温度に合わせてヒータと換気扇のそれぞれのリレーを動作させることである。動作はCPUで設定温度より低いか、高いかにより"0"か"1"の出力電気信号となりリレーの"ON" "OFF"となる。

RTS=&H0 OUT A, RTSのとき
ヒータのリレーが"ON"で換気扇が"OFF"となる。

RTS=&H20 OUT A, RTSのとき
換気扇のリレーが"ON"でヒータが"OFF"となる。

リスト-2は温度表示と制御プログラムである。

リスト-2

```

540 VV=.0196*AD
550
560 LOCATE 30,7: PRINT USING "#.##V";VV
570 Y=AD-76
580 LOCATE 51,7: PRINT USING "###.##C";T(Y)
585 LOCATE 35,5: PRINT USING "設定温度###.##C";T(X)
590
600 IF T(Y) < T(X) THEN GOTO 610 ELSE GOTO 630
610 RTS = &H0 'ヒータ ON
620 OUT A, RTS: GOTO 650
630 RTS = &H20 'ヒータ OFF
640 OUT A, RTS: GOTO 650
  
```

4) サーミスタの出力電圧と温度、設定温度の表示画面について

サーミスタの温度測定試験で、温度と出力電圧の変化はかなりの直線性を得られたが、より誤差の少ない温度の測定値にするために、先に実測したものを温度DATAとして読み込み、電圧に対応させた。

サーミスタの出力電圧と温度

EOUT	3.04 V	温度	27.50
------	--------	----	-------

SBRK= 34
DTR= 40
^C= 155 設定温度を入力してください。
Break in 490
Ok

設定温度? 20

5) グラフ表示プログラムの作成

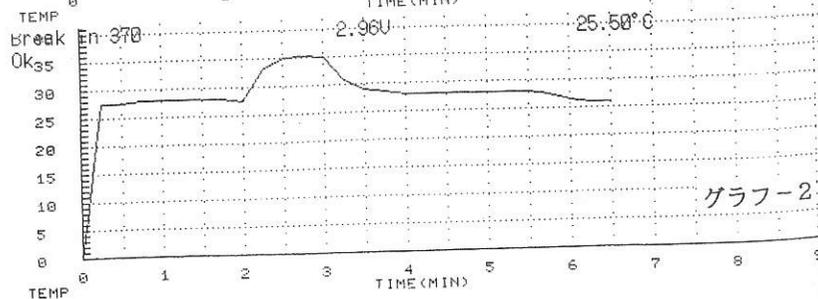
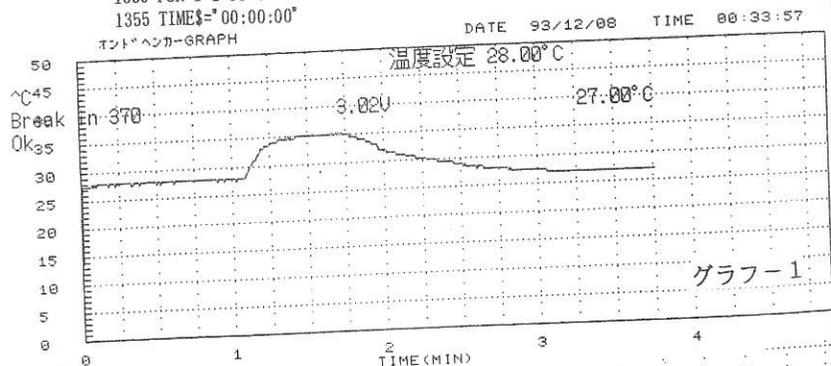
リスト-3は、リアルタイマーによる一定時間毎のプログラムでありその表示画面がグラフ-1である。計測間隔はプログラムの数値設定を変えることにより自由に変更できる。グラフ-2は現時点の温度変化のものである。

* 以上のように プログラムはサーミスタの出力電圧測定を基盤にして、出力電圧の温度化、温室の温度制御、温度変化のグラフ表示、測定間隔毎の温度変化のグラフ表示へと発展させた。

```

リストー 3 1090 TITL$=" オトノハナカ-GRAPH "
1100 LO=50 :L1=65 :GOSUB #TITL
1110 TITL$=" DATE "+DATE$+" TIME "+TIME$
1120 LO=320 :L1=65 :GOSUB #TITL
1130 TITL$=" TEMP " TIME(MIN)*
1140 L1=300 :LO=0 :GOSUB #TITL
1150 '
1160 FOR I2=50 TO 600 STEP 60
1170 L1=290 :LO=I2-20 :I=I2*60
1180 TITL$=STR$(I)
1190 GOSUB #TITL : NEXT I2
1200 '
1210 FOR I=0 TO 50 STEP 5
1220 L1=278-I*4 :LO=0
1230 TITL$=STR$(I)
1240 GOSUB #TITL : NEXT I
1250 RETURN
1260 #TITL
1270 FOR TM=1 TO LEN(TITL$)
1280 GPO=ASC(MID$(TITL$,TM,1))
1290 PUT@(LO+TM*8,L1),KANJI(GPO+&H100),,5,0 : NEXT TM
1300 RETURN
1310 '*****
1320 ' GRAPH DATA SET
1325 ' IF CNT=1 THEN RETURN
1330 GTIM=GTIMO+15
1335 CNT = CNT + 1
1340 LINE (GTIMO,UL-DATA0*4)-(GTIM,UL-T(Y)*4) : GTIMO=GTIM : DATA0=T(Y)
1350 FOR I=1 TO 2000 : NEXT I
1355 TIME$=" 00:00:00"

```



2. 農業教育における情報処理学習

(1) 新学習指導要領における情報処理と各科目との関係

来年度より新学習指導要領のもと、新教育課程での各教科・各科目で情報処理に関する内容を広く取り入れた教育が展開される。本校4学科、総合農業科、園芸科学科、生活科学科、林業緑地科での履修科目で、特に学習指導要領で取り上げている情報処理に関する項目を調べてみた。

- 「農業情報処理」・・・農業に関する全学科が共通に履修する情報教育についての基礎的専門科目
- 「栽培環境」「野菜」「草花」
・・・環境制御システムに関する環境制御技術
- 「畜産」・・・家畜の個体管理、経営の記録および診断、通信による市場の情報収集
- 「林業経営」・・・リモートセンシングの応用、林業経営分析、林業経営成果の計算
- 「測量」・・・測量結果および面積・体積等のコンピュータ処理、トータルステーションシステム、リモートセンシングの応用

* 本校では、情報化時代に対応する農業教育と本校活性化を目指して、新教育課程では全農業科目で積極的に情報教育を取り入れて推進するために次のように計画している。

- 1年次・・・コンピュータの基本的操作、日本語ワープロによる文書作成、表計算の基礎、農業基礎のプロジェクトへの活用
- 2年次・・・学習用ソフトの活用、データ処理（表計算・専用プログラムの活用）、プログラミング、プロジェクト学習への活用
- 3年次・・・各専門科目に対応したアプリケーションソフトの活用、コンピュータ通信、コンピュータの生産・経営技術への活用
環境制御技術の活用

(2) 情報処理教育の年間指導計画

本校園芸科学科における「農業情報処理」1年次から3年次まで、6単位である。新学習指導要領では、2～4単位程度の履修を想定しての内容であるが、本校では6単位の履修でバイオテクノロジーの学習と共に重視し特色づけをしている。

指導要領での指導計画の作成と内容の取扱いで、「学科の特色や生徒の必要などに応じて内容の一部に重点を置くなど、効果的な指導を」また、「最新のハードウェア、ソフトウェアによる実習の機会を努めて多く設ける、外部での実習や見学を取り入れる」などの配慮することをあげている。このようなことを十分踏まえて学習の計画とその展開をしなければならない。次の表は園芸科学科3年次「農業情報処理」2単位の学習指導計画である。

章	節	時間	コンピュータの活用
V. コンピュータと通信	1. 情報社会とコンピュータによるネットワーク	2	ネットワーク
	2. コンピュータ通信を利用したシステム	24	電子メール
	3. ニュースメディアと新しい通信技術	14	(教室内+校外通信)
VI. 農業とコンピュータの利用	1. 農業情報の利用	10	市場データの収集と分析
	2. 制御システム(ミニ温室の作成)	10	環境制御(温室の制御)
	3. 新しいコンピュータ技術の応用	10	
計		70	

(3) コンピュータ計測・制御技術活用の実験実習指導試案

計測・制御技術についての学習は、コンピュータをより能動的に活用する積極的な学習である。この学習をとおして、コンピュータについての知識、技術を深めることのみならず、お天気まかせの受け身的な農業や発想を積極的な創意工夫の農業へと変革する発想転換の思考方法が期待できる。

今回の研修内容と特に関係する本校の新カリキュラムにおける履修科目は、「農業情報処理」6単位、「栽培環境」4単位、「草花」4単位、「野菜」4単位、「課題研究」4単位である。計測・制御の学習は、主に3年次の「農業情報処理」2単位（「農業経営」「農業機械」との選択単位）の中で一貫したハードウェアとソフトウェアの基礎・基本の知識、技術について環境制御のミニチュア温室の製作実習をとおして習得する。「栽培環境」では、制御の基礎・制御の仕組み、「草花」「野菜」では、複合環境制御のシステム管理の実際、環境制御ハウスによる栽培実験、そして「課題研究」では、環境制御の栽培実験用ハウスの製作や、制御ハウスによる栽培研究、制御用プログラムの作成研究などへの活用が期待される。

次は、本校園芸科学科3年次の「農業情報処理」の中の環境制御学習の内容とその指導法についての試案である。

*本科目は3科目の中からの選択で、履修する生徒は15人位と思われ、実習は2~3人のグループ形態（班編成）で行う。

学習項目	学習内容形態	時間	学習活動	留意点
農業とコンピュータ利用 (環境制御)	1. 計測・制御 (座学)	2	1. 計測とは？ 2. 制御とは？ 3. 環境制御の種類？	
	2. コンピュータ環境制御の仕組み (座学)	4	1. コンピュータの働き？ 2. センサとは？ 3. A/Dコンバータとは？ 4. インターフェイスとは？ 5. 制御機器の動作？ 6. 環境制御の仕組みを理解できたか？	農業生産の一つの新技術と認識する
2. 制御の実際 (ミニ温室の製作)	1. ハウスの製作 (実習)	4	1. 本校の温室の構造は？ 2. 製作ミニ温室の構造は？ 3. 材料は？ 4. 製作・組立て順序は？ 5. できばえは？ (自己評価)	費用、材料に制限はあるが、創意工夫した個人的なミニハウスを製作する。
	2. 電源ボードの製作 (実習)	3	1. DC5V電源の必要なわけは？ 2. 回路図の理解は？ 3. 部品確認と理解は？ 4. 部品の取付順序は？ 5. ハグつけの方法と留意点は？	

2. 温度センサーの製作(実習)	3	6. 製作は？ 7. 点検・図面と合っているか？ 8. テスターでの測定は？ 9. 自己評価は？	ハグつけの方法と留意点の確認
	3	1. サミタの特徴は？ 2. 回路図の理解は？ 3. 部品の確認と理解は？ 4. 部品取付順序は？ 5. 製作は？ 6. 点検・図面と合っているか？ (自己評価)	
	3	1. A/Dコンバータとは？ 2. 基本プログラムの理解は？ (サミタ電圧の読みとり) 3. 流れ図の作成は？ 4. エーディングは？ 5. スターテハグは？ 6. センサボード-A/Dコンバータ-CPUとの接続は？ 7. プログラムの実行は？ 8. サミタ電圧と測定温度の比較は？ 9. 温度表示プログラムの作成は？ 10. プログラムの実行？ (表示温度と測定温度の比較) 11. 点検・自己評価？	
3. 基本プログラムの作成(実習)	4	1. 回路図の理解は？ 2. 各部品の動きは？ 3. 部品配置図面は？ 4. 部品取付順序は？ 5. 製作は？ 6. 点検・動作テスト？ 7. 自己評価は？	ハグつけの方法と留意点の確認
	3	1. 制御基本プログラムの理解は？ 2. 流れ図の作成は？ 3. エーディングは？ 4. スターテハグは？ 5. 制御テストは？ 6. 自己評価は？	
4. 制御ボードの製作(実習)	3	1. どんなプログラムか？ 2. 流れ図の作成は？ 3. エーディングは？ 4. スターテハグは？ 5. 実行は？	省略
	3	1. 温度のグラフ表示プログラムの作成 (実習)	
5. 制御プログラムの作成(実習)	3	省略	省略
	2	1. 複合環境制御システム	
3. 施設園芸のシステム管理	2	2. ネットワークシステム	合計 (35)

IV まとめ

今回の研修は、情報化社会の進展と新指導要領に対応した新しい農業教育をどのように進めるべきかという課題の下で、その内容はまったく新しい分野であるコンピュータ環境制御についてであった。コンピュータ制御のミニチュア温室の製作とその動作プログラムの作成を中心としたもので、その製作、作成をとおして次のようなことが習得できた。

1. コンピュータ計測・制御のハードウェアとソフトウェアの基礎的な知識と技術を身に付けることができた。
2. 農業教育におけるコンピュータ環境制御学習の内容とその指導方法を習得することができた。
3. 情報教育の必要性の認識を、更に深めることができた。
4. 自らの研修で、学習や実習の楽しさ・成就感を如何に与えるか、の指導法が大事であることを再認識した。

V 今後の課題

1. 情報化社会・技術の進展に対応した指導の充実を図るために、今後とも絶えず研修を深めて行く必要がある。
2. 農業教育における計測制御技術の幅の広い活用と指導方法を研究する必要がある。各科目での、具体的な指導計画の作成が急務である。
3. 情報教育についての学校全体の指導体制の確立と学校間の情報の交換や協力が大事である。
4. 実験、実習の費用をどうするか、限られた費用での効果的な実習の研究を進めなければならない。
5. 農業教育における新しい一つの新分野である、環境制御学習についての具体的な指導書の準備も必要かと思われる。

おわりに

生徒から離れての3カ月間の長期研修は、あっという間に終わった。研修は、情報化社会において、農業技術へのコンピュータの導入と来年度からの新指導要領に基づく本校の情報教育の指導のあり方をどのようにすべきか、という必要性に迫られてのものであった。温室の環境制御に関する研修テーマを掲げたものの、コンピュータの知識もほとんどなく、全くの未知の分野で、目標に到達することができるだろうかという不安な気持ちでの研修であった。

しかし、何とかここに一つのまとまった報告ができるような研修の成果を修めることができた。何よりも大きな収穫は、本校新教育課程での農業情報処理6単位の中の3年次の2単位についての学習内容と計画、そしてその指導方法を固めることができたことである。

このような研修の機会を与えて下さいました県教育委員会をはじめ、懇切丁寧にご指導していただきました県教育センター白畑所長はじめ諸先生方に深く感謝申し上げます。特に担当の情報処理教育部長の近藤先生には大変お忙しい中、親身にご指導していただき誠に有り難うございました。また各種の資料を提供して下さいました上山明新館高等学校の後藤先生、佐藤先生、そして勤務校である村山農業高等学校の木村校長はじめ諸先生方のご理解とご協力に厚くお礼を申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

COBOL履修済生徒に対するC言語指導に関する研究

山形県立北村山高等学校

教諭 阿部 優

目 次

はじめに	1
I 主題設定の理由	1
II 研修の目標	2
III 研修の内容	2
1 COBOLとC言語	2
(1) COBOLの特色	2
(2) 他の言語修得の必要性	3
(3) C言語の特色	4
(4) COBOLとC言語の比較	5
2 COBOLからC言語	9
(1) COBOL指導計画の再考	9
(2) C言語学習のためのCOBOL学習指導	11
(3) COBOL学習からC言語学習へ	13
IV 今後の課題	16
おわりに	16

主な参考文献・資料

高等学校学習指導要領解説 商業編	平成元年12月	文部省
教師のための情報教育入門講座	岡本 敏雄編	パーソナルメディア
入門COBOL(新版)	西村・植村共著	オーム社
COBOLプログラマのためのC言語マスター法	高橋 俊夫著	日刊工業
新C言語入門 スーパービギナー編	林 晴比古著	SOFT BANK
新C言語入門 ビギナー編	林 晴比古著	SOFT BANK
新C言語入門 シニア編	林 晴比古著	SOFT BANK
新C言語入門 応用編	林 晴比古著	SOFT BANK
入門C言語 改訂新版	三田 典玄著	アスキー出版
実習C言語 改訂新版	三田 典玄著	アスキー出版
応用C言語 改訂新版	三田 典玄著	アスキー出版
Turbo C Turbo C++ グラフィックスプログラミング入門	中山 茂著	技報堂出版
Turbo C++ オプションプログラミング入門	中山 茂著	技報堂出版
TURBO C++ ライブラリ・マニュアル	塚越 一雄著	ナツメ社
TURBO C++ コンパイラ・マニュアル	塚越 一雄著	ナツメ社
ゲーム&&オブジェクト指向プログラミング	塚越 一雄著	技術評論社
一日で覚える第2種情報処理技術者試験プログラミング自由学校	栗野・菅共著	BNN
		SE SHOEISHA

はじめに

情報化社会の急速な発展によって、ワープロ、表計算やデータベース等がパーソナルコンピュータ（以下、パソコン）で手軽に扱えるようになり、いままで特定の人だけが触れていたコンピュータが広く一般的に利用されるようになってきた。そして、さらにパソコンを使いこなそうという人は、オペレーティングシステム（以下、OS）やコンピュータ言語の修得に励んでおり、その傾向は、ますます強くなっていくと思われる。

商業教育における情報処理教育は、社会の変化に対応しながら常に変化しており、新学習指導要領においても、従来の言語教育に加えて、表計算ソフトなどのアプリケーションソフトやOSの学習の必要性が重視されている。今後求められる言語教育は、コンピュータを最大限に活用できる汎用性を備えた言語の学習であり、また、専門家をめざすためには、ひとつのコンピュータハードウェア・ソフトウェア（以下、ハード・ソフト）や言語だけの知識・技術ではグローバルな視野で仕事をこなすことができなく、複数のソフトと言語の学習をすることが望ましいと考える。

商業の教師は、時代の転換を敏感に感じて乗り遅れることがないように努め、特に変化のめざましい情報処理の専門科目の指導をするためには、研修を怠ることはできない。このような商業教育の転換期に際して、情報処理の新しい知識と技術を修得し、それらを授業等に反映できるよう研修を積みみたいと思う。

I 主題設定の理由

平成4年度、平成5年度より、小・中学校において新学習指導要領が実施された。その情報教育に関する内容については、CAI教育、情報活用能力の育成、また、コンピュータリテラシーの育成などが重視されている。使用している情報機器はパソコンが主で、生徒はパソコンの基本操作を修得して高等学校へ進学することになる。

高等学校においては、平成6年度より、小・中学校で学習した知識、技術の上に立った情報教育が必要となってくる。

特に商業教育においては、ソフト作成のためのプログラム言語の修得により、数々のアルゴリズムやソフト内部の仕組みを理解させ、そのソフトを最大限に使いこなすことである。現在の商業教育の言語学習では、「COBOL」言語学習を通して事務処理能力を養う指導を行っているが、パソコンやソフトを使いこなすためには汎用性のある言語の学習が大切である。そこで、言語学習はCOBOLの履修とし、さらにパソコン操作（制御）を目的に「C」言語を学習する方法がよいのではと考えた。

以上の考えから主題を設定し、研究に取り組むことにした。

II 研修の目標

- 1 COBOLの知識・技術の修得
「COBOL/2」を使用して、パソコン特有の機能のプログラミングを試みる。
- 2 C言語の知識・技術の修得
「C言語学習テキスト」の作成を通して、C言語の基礎的な知識・技術の修得に努める。コンパイラは「Turbo C++」を使用する。
- 3 COBOLとC言語の指導の研究
二つの言語の特徴を比較・検討し、COBOL履修済生徒に対するC言語指導を研究する。

III 研修の内容

1 COBOLとC言語

(1) COBOLの特色

COBOLは「Common Business Oriented Language」の略であり、事務処理用言語として開発された。日本語に訳すと、「事務用共通言語」となる。

長所

- ・共通性（互換性）にすぐれている。
- ・言語としてたいへんわかりやすく、修得しやすい
- ・事務計算や大量のデータ処理に適している。

短所

- ・複雑な計算処理がにがてである。
- ・言語仕様の改善、拡張が頻繁に行われる。
- ・本来、汎用コンピュータ言語のため、パソコンに不向きである。

パソコンレベルのCOBOLは、現在の最新の規格である「COBOL85」の機能に、パソコン特有の機能が追加されている、「COBOL/2」が用いられている。

COBOL/2の主な特徴

- ・スクリーン制御
ディスプレイ制御 カーソル移動制御 キーボード操作
ファンクションキー取得
- ・割り込み処理

グラフィックドライバの取込 マウスイバの取込

- ・16進数操作
ディスプレイ制御 プリンター制御
- ・パソコン実行ファイルの生成

スクリーン制御は、データの画面入出力のための処理で、BASICやC言語のようなグラフィック処理は難しい。

割り込み処理は、パソコンのOSの制御の一つであり、COBOL命令だけでするわけでない。また、16進数操作も、プリンタ等に16進数を出力して制御を行うもので、それぞれのハード、ソフトに依存する。

パソコンでの利用を前提にしているので、OSがMS-DOSの場合、パソコンの実行ファイルである、「EXE」ファイルの生成ができる。その方法は、COBOLチェッカにより生成される中間コード「INT」ファイルを「OBJ」ファイルにコンパイルして、できた目的プログラムをリンク作業により「EXE」ファイルにする手順である。

しかし、中間コード「INT」ファイルでもランタイムシステムを使って実行することができる。あくまでも「INT」ファイルは中間コードであって、コンパイルされたファイルでないことに注意が必要である。チェッカによるエラーはディバックが比較的簡単であるが、コンパイルして「EXE」ファイルを実行したときに見つかるエラーはディバックが困難である。しかし、COBOL/2を使いこなすには、この実行ファイルの生成はさけられない。

(2) 他の言語修得の必要性

以下のような目的がある場合、COBOLだけでは達成が難しく、他の言語の履修が必要となる。

- ・複雑な計算処理が必要となる事務処理をしたい。
- ・科学計算処理をしたい。
- ・色々な処理ができる汎用性のあるプログラムを作成したい。
- ・ツールプログラムやアプリケーションプログラム作成に挑戦したい。
- ・構造化のみならず、より機能的なプログラミング技法を学びたい。
- ・グラフィックやアニメート処理をしてみたい。
- ・ゲームソフトを作りたい。
- ・パソコンを、今以上に使いこなしたい。
- ・社会的に普及して、今後も発展性の高い言語を身に付けたい。
- ・通産省技術者試験を、COBOL以外の言語で受験したい。
- ・UNIXを勉強したい。

一つの目的を達成するために一つの言語では、次の目標のためにまた新しい言語の勉強をしなければならない。例えば、事務処理が目的なので、「COB

OL」をマスターする。そして、次の目的が事務処理と科学計算処理のプログラム作成になると、両方の処理能力を持つ、「PL/I」の学習をしなければならないということになる。つまり、汎用性（いろんなことができる）言語を修得したほうが将来的に有効といえる。

上記の目的をできるだけ含めうる汎用性のあるプログラム言語は数多くあるが、そのなかでも現在注目されているのが、BASICやC言語である。もちろん、アセンブラやマシン語でプログラミングができるにこしたことがないが、低級言語（人間の言葉に遠く、機械の言葉に近い言語）の修得には、かなりの時間と能力が必要となる。

BASICは、初心者用言語としてパソコンレベルでかなり普及している言語である。BASICというと「インタプリタ」と思い浮かぶが、今では「Quick BASIC」のようなコンパイラ型のBASICも普及しており、汎用性のある高度なソフトが作成できる。

C言語は、UNIXやMS-DOSなどのOSを開発できる言語で、高級言語、低級言語に対して「中級言語」と呼ばれることがある。言い換えると、「アセンブラに近い言語」と言える。汎用性は抜群で、数多くのソフト開発に用いられている。また、よりプログラム開発効率を高めるため、構造化プログラミングと共に、「オブジェクト指向プログラミング」が利用できるのもC言語が普及している一つの理由である。近年では通産省情報処理技術者試験の試験科目になり、社会的、将来的にも認められた言語であろう。

(3) C言語の特色

C言語は、1972年ごろ、アメリカのベル研究所で設計されたプログラム言語で、はじめは主にUNIXというOSを開発するために使用された。C言語はそもそもシステムプログラム開発用の言語なので、MS-DOSなどのOSや、さらには、アプリケーションプログラム、ゲームソフト等の作成が可能な汎用性の高い言語である。

長所

- ・構造化された制御構造を持っているので、作業の手順化、明確化が容易である。
- ・言語構造自体がシンプルなので、比較的小さいメモリや外部記憶装置しかないハードウェアでも開発が効率よくできる。
- ・ビットの操作など、きめの細かい処理が可能である。

短所

- ・行を意識しない記述が可能のため、プログラマ自身が気をつけておかないと読みにくいプログラムができてしまう。
- ・プログラムのモジュール化を心がけていないと、わかりにくいプログラムになることが多い。

- ・下手なプログラムを書くと、プログラム・エラーがなくても暴走することがある。

主な特徴

- ・小文字でプログラムを書く。（小文字のほうが柔らかく見やすい）
- ・簡潔な表現ができる。（タイプ量が少ない）
- ・演算子が豊富。
- ・ポインタを用いる。（アセンブラに近い細かい処理可能）
- ・データ型が豊富。
- ・関数で構成される。
- ・構造化制御文が備わっている。
- ・プリプロセッサつきである。
- ・入出力機能がない。（処理系は代入文と制御文からなる）
- ・特殊文字があつかえる。（目に見えない特殊文字の表現）
- ・プロトタイプ宣言ができる。

C言語は、使用ハード・OSや開発目的により、それに最適なコンパイラを利用する。

- ・ Turbo C++
統合環境を備え、オブジェクト指向プログラミング向きである。
- ・ Quick C
統合環境タイプで、簡単なデバッグ機能つきである。
- ・ Visual Turbo C++
MS-WINDOWS上で動き、そのプログラミングもできる。

(4) COBOLとC言語の比較

一般に、COBOLのみを修得した人には、C言語が理解しにくいということが言われ、それはCOBOLの様式とC言語の様式を比較・参照しながら学習を進めることに原因があると思われる。コンピュータのプログラム言語であるので、似ている点もあるが、基本的に異なる点が多い。

COBOLとC言語の相違

	COBOL	C言語
① コーディング形式	形式固定 英大小文字記述	フリーフォーマット 英語小文字記述原則
② 変数・命令	レコード 項目 表 命令	記述(アロク) 変数名 配列 関数
③ アルゴリズム	ファイル操作が中心 事務処理系アルゴリズム	目的により異なる

④ OSの知識・技術	ファイル関係処理、プログラム連結のときに必要	必要
⑤ プログラミング技法	手続き指向プログラミング 構造化プログラミング	構造化プログラミング オブジェクト指向プログラミング

① コーディング形式の違い

コーディング形式は、学習が進むにつれて簡単に理解できずぐに慣れる。

② 変数・命令の違い

ファイル操作中心の学習を通してCOBOLをマスターした人の多くは、C言語の変数のバイト操作や文字列の扱いに頭を悩ませる。COBOLはレコードという考えでデータを処理するが、C言語では何バイトという考え方で処理する。また、C言語の変数には数多くの形式があり、COBOLの「DATA DIVISION」の考え方がすべて適用するとは限らない。この点はBASICを学んだひとの方がより理解がはやいと思われる。

命令関係では、C言語は「関数」という考えでプログラミングする。あえてCOBOLと比較するならば、「そとPERFORM」か「SORT」命令に該当する。(SORT ~ USING ~ GIVING ~ 命令は、INPUT PROCEDURE句、OUTPUT PROCEDURE句をまとめて、関数化していると言える。) 関数という考え方により、構造化プログラミングがより明確に記述できる。構造化の基礎知識があれば、それほど理解に困らないと考えられる。

③ アルゴリズムの違い

アルゴリズムの面では、COBOLだけでは、どうしても事務処理系のアルゴリズムだけの学習になり、C言語の数学的処理アルゴリズムが理解しがたくなる。そもそも、優れたプログラミングをするには、各種言語の命令を数多く知っているよりも、数多くのアルゴリズムを知っている方がよい。

COBOLでは、次の命令だけでもかなりの事務処理系アルゴリズムを組み立てられる。

変数	OCCURS
ファイル	OPEN CLOSE
入力系	ACCEPT READ
出力系	DISPLAY WRITE
処理系	MOVE COMPUTE
制御系	IF PERFORM EVALUATE

プログラミングで問題となるのは、いかに多くの命令を使用するかではなく、いかに命令を組み立てるかである。この観点から見ると、言語学習は、アルゴリズム学習と言える。アルゴリズムは、処理の考え方や命令の組み合わせなので、すべての言語に共通で、COBOLで学習した「最大値・最小値の求め方」は、C言語やアセンブラでも使える。

COBOL履修済生徒がC言語を学習するとき、C言語でいきなり困難なアルゴリズムを理解するのではなく、とりあえずCOBOLで取得したアルゴリズムでC言語の命令や文法を学習し、それから科学的処理、OS処理などのより高度なアルゴリズムをC言語で身につけた方がより効率的である。

ちなみに、事務処理系以外のアルゴリズムは、表計算やワープロ、データベースのアプリケーションソフト言語(例えば、Lotus 1-2-3のマクロ)の理解にも大いに役に立つ。

④ OSの知識の必要性

OSの知識はどの言語を使用するときでも必要だが、C言語の場合、OSを開発できる言語ということで、高度なプログラムを作成するためには必ず必要となる。COBOLの場合、ファイルの入出力先の操作時や、プログラム連結(CALL、COPY)のときにOSの操作を使用する。パソコンレベルのCOBOLにおける文字データ処理などは、OS(MS-DOS等)をさほど意識しないでプログラミングできる。例えば、COBOL/2のファイル処理には、OSと深い関係があるたいへん理解が困難な「LINE」文法があり、記述は次のようにする。

```
input-output section.
file control.
select ファイル名 assign to 周辺装置名
organization is LINE sequential.
```

この記述を直訳すると、「周辺装置のファイルを順編成ファイルとして、指定のファイル名で定義する。」ということだが、「LINE」の意味を訳されいない。この「LINE」とは、「テキストファイルの自動強制改行復帰」のことで、「READ」や「WRITE」命令と大きく関わり、省略したときのコーディングとそうでない場合とではプログラムの流れがかなり変わる。このようなときにテキストファイルや改行復帰の簡単なMS-DOSに関わる知識があれば、そのことを念頭においてよりよいプログラムが作れることは間違いない。

ところが、C言語においては、この改行などの命令はエスケープ文字(MS-DOSのバッチ処理に用いられる。)で行う。または、16進数の表現で行うこともある。COBOLでは特に意識しなくとも使用できたOS制御の命令も、C言語ではかなり神経を使って使用しなければならない。時にはコンピュータが暴走することもある。

⑤ プログラミング技法の違い

プログラミング技法とは、もっとも開発効率のよい読みやすいプログラムを作る方法のことである。

その大まかな歴史は次の通りである。

1960年代	手続き指向プログラミング
1970年代	構造化プログラミング
1980年代	オブジェクト指向プログラミング

手続き指向プログラミングは、ある問題を解くためにその処理過程を中心にプログラムを作成することである。つまり、問題の解法となるアルゴリズムを考えて、まず、データ変数を決め、その変数間のいくつかの演算を考えて、プログラムを作成していく方法である。代表的な言語としては、1950年代後半に開発された4大コンピュータ言語「FORTRAN」、「COBOL」、「ALGOL」、「LISP」がある。

構造化プログラミングとは、プログラムを階層的に分割した部品によって構成しようとするもので、システムをいくつかのモジュールに分け、各モジュールを独立させる技法である。モジュールは関数の集まりで、この関数は、どれだけ情報を与えたら何が返ってくるかが明快である。構造化プログラミングに適した言語としては、「C」言語、「Pascal」、「Ada」などがある。しかし、構造化によって長いプログラミングでも理解しやすくなったが、その中身は依然として手続き指向プログラミングであった。しかし、構造化プログラミング言語であるC言語でも、より長いプログラムを書こうとすると、開発効率が非常にわるくなる場合がある。

オブジェクト指向プログラミングとは、プログラムの改良や拡張を容易にし、ソフトウェア資源を有効に再利用できるように改善されたものである。オブジェクト指向プログラミングは、非常に明快な3つの基本概念、

- ① カプセル化 (クラス、データの隠ぺい、メンバ関数)
- ② 継承性 (導出クラス、プライベート、プロテクト)
- ③ 同名異型 (多重定義、動的結合、仮想関数)

からなる。このプログラミングに適する言語は、「LOOPS」、「TAO」、そして「C++」である。

このC++は、構造化プログラミングのC言語をすべて包括したうえで、さらに、オブジェクト指向プログラミングを指向した言語である。つまり、構造化された手続き指向プログラミングとオブジェクト指向プログラミングとの異なるプログラミングスタイルを結合した、ハイブリッド言語(混成指向言語)と言われている。

2 COBOLからC言語

言語を修得するには様々な方法があるが、ひとつの言語履修後に次の言語を学習するということを考慮した指導は少ないように思われる。例えば、「COBOL履修後にC言語を修得する」という継続性を考えた指導である。もちろん、平行して二つの言語の学習をすることも可能であるが、仕様のかなり異なる言語の平行学習には無理があり、やはりひとつの言語を身につけてから、次の言語へ移るほうがよいと考えられる。

さらに、実習使用機器の面での制約もある。汎用コンピュータでプログラム言語学習をした人がパソコンで新しい言語を学ぶとき、またその逆の場合、まずはそれぞれのハード・OSの知識を身につけてからでないとなかなか思うように学習が進まない。限られた時間や環境で学習に取り組むときは、同じハード・OSを使用した方が効率が良い。

以上の観点から二つのプログラム言語指導を考察した。

(1) COBOL指導計画の再考

COBOLからC言語にスムーズに移行できるようにするためには、COBOLの指導計画から考え直さなければならない。さらには、実習使用機器の環境や各種資格取得も考慮する必要がある。

・ 現行商業教育のCOBOL学習指導内容

商業教育のCOBOL言語学習は、現行の「情報処理I」・「情報処理」、また、平成6年度からは、科目「情報処理」・「プログラミング」で行う。

現行のCOBOL学習指導内容

(使用機種は汎用コンピュータ)

① 基本プログラミング	データの集計 複合条件・条件名条件 多方向への分岐 一定回数の繰り返し
② 報告書の作成	少量データ入出力 ページコントロール グループトータル
③ テーブル	1次元テーブル テーブルを利用した集計 逐次表引き・非逐次表引き

	順位付け・内部整理 2次元テーブル
④ ファイル処理	データチェック 整理・併合・照合 ファイル保守
⑤ 索引編成ファイル・相対編成ファイル	
⑥ パソコンによる処理	

「① 基本プログラミング」でCOBOLの基本的な文法や命令を学習し、その後はアルゴリズムの学習が中心となる。また、パソコンレベル(COBOL/2)の実習として、「⑥ パソコンによる処理」でスクリーン制御等を学ぶ。上記のすべての実習はパソコンレベルでもできるが、汎用機における実習が本来のCOBOL言語の学習である。

COBOLは事務処理用言語なので、データ処理の学習課題は事務処理が中心となる。データの入出力プログラム関係では、出力、特にプリントアウトが主流で、データ入力プログラムの作成実習はごくわずかである。逆に、C言語学習の場合、プリントアウトの課題が少なく、キーボード入力・ディスプレイ出力(画面制御)、及びデータ処理・制御の課題が多い。

また、COBOLでは順編成ファイル処理(READ、WRITE)・データのレコード単位の処理が学習の一番最初に習う処理である。このファイル処理は使用機器のOSに深く関わる分野で、プログラム以外でのエラーが起こりやすい。COBOL学習で表操作(テーブル操作)と並んで、特に理解に苦勞する分野で、COBOL学習の第一関門と言える。プログラミング技法は、構造化プログラミングだが、初歩の段階では長いプログラムを作らないので、「PERFORM」命令を使用を通して構造化プログラミングの基礎を理解させる程度である。

一方、C言語学習は、データのキーボード入力とディスプレイ入力が最初の学習分野である。それから、制御系の命令を勉強してファイル処理へと進む。一つ一つの命令の意味を深く理解するのではなく、それをどのように組み合わせれば効率の良いプログラムを作ることが重視されている。プログラミング技法は、「関数」という概念で、初歩の段階でも徹底した構造化プログラミングを学ぶ。他に、COBOLでは扱えない「ポインタ」の考え方やその使用も学習の進度にあわせて指導できる。

・実習使用機器

汎用コンピュータ実習か、パソコンでの実習かでは学習の流れが異なる。

汎用コンピュータは多量のデータやシステムを扱え、さらに、「LAN」のようなネットワークの仕組みが勉強ができる。企業、商店の実務に直結した学習ができるわけである。

パソコンでの実習は小規模な単位の環境となる。パソコンは個人レベルのデータ処理だが、ハードはもちろん、アプリケーションソフトなどの発達により、

かなり高級な処理ができるようになった。学校教育の言語学習においては、パソコンを使用した教育を行っている所が多いようである。将来はアプリケーションソフトの利用技術も授業に登場する。

言語の基本と数々のアルゴリズムを身につけるにはいずれの機器を利用してよいが、学習の最終目的を明確することや、その機器の性能に適した学習指導計画を立てることが大切になる。

・情報処理資格取得

商業教育における情報処理教育には、「情報処理検定」が、学習の動機付け、自立的な学習態度の育成、また、就職活動のためなどと大きく関わっている。全国商業高等学校協会主催(以下、全商)の情報処理検定では、3級検定範囲で、「基本プログラミング」の初歩的な文法・命令の言語の理解度を試し、2級・1級において、アルゴリズム中心の検定範囲となっている。(情報処理専門用語についての問題は、その程度に応じてすべての級の範囲になっている。)近年では、「通産省情報処理技術者試験」が高校生の段階でも合格可能になってきた。検定合格者の人数と比較するとまだ数は少ないが、高校生受験人数が年々増加している傾向より、今後は合格者も増えてくると思われる。

全商情報処理検定の言語分野は「COBOL」と「BASIC」で、どちらか一つの言語を選択して解答するようになっている。通産省技術者試験は、「COBOL」、「FORTRAN」、「C」言語、「CASL」、「PL/I」の言語が選択できる。

しかし残念ながら、それらの検定及び試験は、情報処理・関連科目の知識や、プログラム・アルゴリズムの理解度を筆記によって合否を決定するもので、プログラム作品そのものを評価することはしない。プログラミングはもの作り上げる作業なので、当然そこには創造性や独自の発想が必要となる。また、ソフトの信頼性やメンテナンスの合理性も重要である。このような出来上がった作品を評価する検定・試験があると、コンピュータ学習の動機付け等が違った角度から考えられるようになるであろう。

(2) C言語学習のためのCOBOL学習指導

以上の考察から、C言語学習に継続するようなCOBOL学習指導計画とその環境をまとめてみた。

・COBOL学習指導計画

C言語学習までのCOBOL学習指導計画(案) (使用機械はパソコン)

① 基本プログラミング	基本用語 変数の基礎 DATA DIVISION 処理の基礎 PROCEDURE DIVISION 画面入力 ACCEPT 画面出力 DISPLAY 分岐 IF, EVALUATE 繰り返し PERFORM 集計処理 最大値・最小値
② 順編成ファイル処理	周辺装置 データの保存 OPEN OUTPUT WRITE データの読込 OPEN INPUT READ
③ プリントアウト	印字形式レイアウト ページコントロール グループトータル
④ 1次元テーブル	テーブルの定義 OCCURS 1次元テーブル処理 線形探索・二分探索 隣接交換法・選択法 順位付け
⑤ 分類・探索	INPUT PROCEDURE OUTPUT PROCEDURE SORT SEARCH
⑥ 2次元テーブル	2次元テーブル処理
⑦ マッチング	ファイル照合・併合・保守
⑧ プログラム連絡	CALL
⑨ 索引・相対編成ファイル	索引・相対編成ファイル処理

理解が難しい順編成ファイル処理を簡単な画面制御の後に指導することが特徴である。画面制御の課題は視覚にうったえるプログラムなので、学習の意欲を存分に喚起することにもなる。次に、基本プログラミングの「繰り返し」の部分で構造化プログラミングにふれるようにした。「GOTO」は学ばずに、「PERFORM」でサブルーチンの考え方を身に付ける。さらに「⑧、連絡」で「CALL」を覚えると、C言語の関数の理解に十分役立つ。

実習課題の内容は、各分野でその都度違った目的のプログラムを作成するのではなく、各プログラムを統合すると一つの大きなプログラムが完成するとい

う構造的なものが良い。また、各個人の発想が入り込む余地がある題材を設定して作成意欲を継続させることも大切である。

・実習使用機器

COBOLとC言語の実習を効率的に行うには、同じ機器を使用したほうが良い。パソコンのMS-DOS系の場合、「COBOL/2」と「Turbo C++」というように、実行ファイルの形式が同じであると、ふたつの言語の長所を利用したプログラム開発が可能になる。入力画面グラフィックはC言語で作成し、データ処理・レポート形式出力処理はCOBOLで作るといった設計である。

同じ機械を使用することにより、全く同じ処理をそれぞれの言語で書き、その結果を明確に比較できることも利点である。機種が異なると処理結果に微妙に違いがでて、その違いの原因が言語のためか機械のためか悩むことが不要になる。

・情報処理資格取得

資格取得は勉強の動機付けや励みになる。学習の進捗段階が明示され、合格の喜びは次の学習のステップへのやる気につながる。

ところが、コンピュータは実際に使えないと意味がなく、資格取得だけが目的のコンピュータ学習では、机上だけの理論学習に陥る。さらに、資格取得学習だけのプログラミングでは、コンピュータ操作やプログラミングの楽しさを味わうことができない。クリエイティブなプログラムを考えたりコーディングすることができなくなる。C言語は汎用性の高い言語なので、何を作るかという動機付けの問題が大きなウエイトをしめ、プログラミングの途中でつまらなくなるような課題設定が理想である。

COBOLにおいても、教科書や参考書の基本課題と平行して、プログラミングがおもしろく感じるような例題や、自分独自の考えを含められる課題等を交えながら実習し、その結果、検定合格の実力がつくという指導が理想であろう。

(3) COBOL学習からC言語学習へ

COBOL言語を履修してからC言語学習へ移る場合、その前にOSの最低限の知識が必要となるが、その学習は言語と違った概念の勉強となるので、COBOL学習時に必要に応じて覚えたり、他に時間をとって指導した方が良い。

また、C言語はUNIX系の機器を使用した方が、エラーメッセージが充実していて良いが、MS-DOSのCOBOL/2学習から継続を考えてパソコンを使用することにする。

検定については、残念なことに全商情報処理検定範囲にC言語がない。情報

処理技術者試験合格については、それがC言語学習の目的でないので、C言語が身に付いてからの目標としたほうが良いであろう。

C言語学習指導計画(案)

(使用機種はパソコン)

実習課題「成績処理プログラム作成」

① 基本知識	コーディング形式 変数定義 関数の考え方
② データ入出力	キーボード入力 ディスプレイ出力
③ スクリーン設計	グラフィック処理
④ ファイル処理 (順編成ファイル)	データ保存 データ読込 構造体・配列処理
⑤ データ処理	集計処理 最大値・最小値 順位付け
⑥ プリントアウト	印字形式
⑦ 結合	ソースプログラムのインクリュード

① 基礎知識

COBOLとC言語の違いや特徴の学習。変数宣言の分野では、すべての型の変数を理解するのではなく、「char」・「int」に限定し、他の変数は学習が進むにつれてその都度理解させる。

関数の考え方は構造化プログラムを作るために重要だが、しかし、COBOLの「うちPERFORM」と比較して学ぶと理解しにくくなる。

② データ入出力

数値・文字操作、文字列操作を指導する。バイト単位処理の基礎なので、とても重要な分野である。少量のデータを入力しディスプレイに表示することが身に付いたら、様々な処理結果をディスプレイに表示できるように指導する。その学習でデータの変数間のやりとりが身に付く。

③ スクリーン設計

グラフィックの分野である。COBOLで学習できない処理であるだけに、興味をもって勉強できるであろう。手軽に処理できる「標準グラフィック系ライブラリ」を利用する。同時に、簡単なカーソル制御も理解し、オリジナリテ

ィのあるメニュー画面の作成に挑戦させる。

④ ファイル処理

入力されたデータをファイルに保存しそれを読み込む方法である。数値・文字や文字列の読み書き込みが理解できたら、COBOLのレコードの考えと似ている「構造体」と、COBOLのテーブル操作に当たるの「配列」を理解させる。

⑤ データ処理

読み込まれたデータを、集計、最大値・最小値などの処理で加工する。これらのアルゴリズムはCOBOL学習ですでに学んだものを利用する。

⑥ プリントアウト

処理結果をプリンタで印字する。ディスプレイ表示形式と理解が異なる点を重視して、より見やすい印字結果になるように指導する。プリントアウト処理は、項目の形式が明確なCOBOLの方が理解しやすいようである。

⑦ 結合

いままで作成したひとつひとつのプログラムを手直ししながら、プログラムをつなげて、成績処理プログラムを完成させる。結合の方法は、子プロセス処理でもよいし、インクリュードでもよい。一本のプログラムを完成させることは大きな自信につながる。

さらに向上をめざすには、次のポイントを踏まえた指導が必要であろう。

- ・Cコンパイラの使い方をマスターさせる。
- ・ポインタを使ったプログラムを組めるようにする。
- ・標準関数を使いこなせるようにする。
- ・数々のアルゴリズムを理解させる。
- ・プログラム開発手順を理解させる。

IV 今後の課題

C言語の指導をするにあたっては、その言語の知識・技術の研修を継続させていくのは当然のことであるが、C言語のOSである「UNIX」の学習をさけて通ることはできない。パソコンレベルにおいては、新しいOSといわれる「MS-WINDOWS」を使いこなす必要があると思う。言語学習指導には、言語そのものの知識・技術の修得だけでなく、その環境までも教師側が理解しておかないといけないと考えられる。

また、COBOLにも1992年の改訂により「組み込み関数」が導入され、複雑な機能や数学的処理等を手軽に利用できるようになった。新しいCOBOLの命令やアルゴリズムを継続的に研修していくことも大切で、常にCOBOLとC言語の特色を比較検討し、学習目的に最適な言語学習指導を考察する必要があると考える。

C言語学習は新しい学習指導分野のひとつなので、今現在、商業科目の授業でC言語を実際に指導している高等学校は、全国的にもかなり少ないようである。「情報処理の学習は、実際にコンピュータにふれて実践しないと分からない」と同じように、C言語学習指導法も、実際に授業をして徐々に確立していくと思う。「実際に指導していきながら、その成果や問題点を改善していく」ということとなる。

おわりに

研修に入る前は、「C言語教育はまだまだ先のことだ」と感じていたが、研修が進むにつれて、「すぐ目の前のことだ」と次第に焦りはじめた。焦りを感じると、ますます研修が進まない。そこで、自分がCOBOLを覚えた時の気持ちを思い出し、同じ気持ちでC言語の研修を試みることにした。その気持ちは、「楽しみながら学ぶ」ということで、これはすべての勉強に通じるものであり、生徒に指導する上でも大切なことだと思う。同じ研修生の多くの先生方からは、さらにその「楽しさ」を盛り上げていただいた。これからも、この気持ちを忘れずにいきたいと強く考える。

最後になりましたが、この研修の機会を与えて下さいました県教育委員会をはじめ、研修に際し、懇切ていねいにご指導下さいました県教育センターの白畑所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして教育センターの各先生方に心より深く感謝申し上げます。特に、担当の今野指導主事にはお忙しい中親身にご指導下さいまして誠に有り難うございました。また、勤務校である山形県立北村山高等学校の江目校長先生はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対しまして厚くお礼申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター

長期研修（後期）
研究報告書

新科目「家庭情報処理」に関する研究

— 食物領域におけるコンピュータの活用 —

山形県立高畠高等学校

教諭 高橋 恵子

目次

I	はじめに	1
II	主題設定の理由	1
III	研修の目標	1
IV	研修の進め方	1
V	研修の内容	2
1	新科目「家庭情報処理」の概要	2
2	コンピュータの基本操作の習得	3
3	Lotus1-2-3の基礎習得	4
4	食物領域におけるLotus1-2-3を活用した教材の作成	5
5	「食物」学習指導計画	12
VI	まとめ	15
VII	今後の課題	15
VIII	おわりに	16

参考文献

高等学校学習指導要領 家庭編	文部省
情報教育に関する手引	文部省
産業教育 平成4年4、7月号 平成5年1、3、4、7、9月号	文部省職業教育課編
教師のための情報教育入門講座 高等学校編	パーソナルメディア
全国高校家庭科技術検定解説書 平成5年度 全国高等学校家庭科教育振興会	
高等学校 家庭科 食物	学習研究社
四訂 食品成分表	一橋出版社
はじめの一步 MS-DOS	ソフトバンク
はじめの一步 Lotus1-2-3 (基礎編)	ソフトバンク
はじめの一步 Lotus1-2-3 (マクロ編)	ソフトバンク
入門Lotus1-2-3 マクロ編	エーアイ出版
Lotus1-2-3ハンディ・マニュアル	ナツメ社
Lotus1-2-3マクロ命令ハンドブック	ナツメ社

I はじめに

近年の科学技術の進歩や経済発展がもたらした情報化、国際化、高齢化など家庭生活をとりまく環境の急激な変化は、価値観の多様化にあいまって我々の家庭生活に大きな影響を与えている。特に今日の急速な情報化の進展は、マスメディアを含めたさまざまな情報手段についての理解と、氾濫する生活情報の中から適切な情報を選択して活用する能力、すなわち情報活用能力(情報リテラシー)を我々に要求することになった。

このような急速な社会の変化にともない学習指導要領が改訂され、平成6年度より「個性の重視」という観点に立った教育が推進されることになった。家庭科においても主体性をもった生活者の育成を目的とした男女共修や、生徒の多様な能力・適性、興味・関心などに対応するための「生活一般」「生活技術」の新設、そのほか新科目「家庭情報処理」・「課題研究」などが取り入れられることになった。来年度からの実施に向けて、また、これからの社会生活の変化に対応して行くためにも、情報処理に関する基礎的な知識・技術を習得し、活用して行けるよう研修していきたい。

II 主題設定の理由

学習指導要領の改訂にともない、わが校でも新教育課程が編成され、平成7年度より家政科において「家庭情報処理」2単位が必修科目となり、来春コンピュータが導入されることになった。しかし、その指導にあたる教師側はコンピュータに関する知識・技術がほとんどない現状にあり、新科目の実施に向けて科目内容の研究、指導計画、指導法の研究をしていかなければならない。今回の研修においては、コンピュータに関する知識・技術を習得し、授業で活用できる教材(食物領域)の作成を通して今後の教科でのコンピュータの活用について研究していきたいと考え、本主題を設定した。

III 研修の目標

- 1 新科目「家庭情報処理」について理解を深める。
- 2 簡易ソフトLotus1-2-3の基本・応用操作の知識・技術を習得する。
- 3 食物領域における簡易ソフトを利用した教材の作成とその効果的活用法についての研究を行う。

IV 研修の進め方

- 1 新科目「家庭情報処理」についての研究
- 2 コンピュータの基本操作の習得
- 3 Lotus1-2-3の基礎習得
- 4 食物領域におけるLotus1-2-3を活用した教材の作成
- 5 「食物」学習指導計画の作成

V 研修の内容

1 新科目「家庭情報処理」の概要

(1)設置の意義

今日の急速な情報化の進展は我々の家庭生活に大きな影響を与えており、社会の情報化を生活の向上に役立てるためには、情報手段についての理解とコンピュータに関する基礎的な知識や技術を身につけること、氾濫する生活情報の中から主体的に情報を判断・選択し活用することが重要とされる。このような家庭生活を取り巻く環境の時代にもなう変化に対応し、「主体性を持った生活者・職業人」の育成を目的とし本科目が新設された。

(2)目標

社会における情報化の進展及びコンピュータの役割や仕組みとその利用方法について理解させ、家庭生活に関する各分野の職業でコンピュータを活用する能力と態度を育てる。

(3)指導内容

この科目は2～4単位を想定して内容が構成されている。履修については、原則として家庭に関する各学科において、科目の目標および他の科目においてコンピュータを活用することができるよう、できるだけ低学年での実施が望ましいとされている。

家庭科における情報教育の特徴は、単なる教育と指導効果を高めるためのツール（道具）としての活用だけでなく、コンピュータそのものについて教えるコンピュータリテラシー教育が入っていることである。

指導項目	指導目標	指導内容
(1)産業社会とコンピュータ	社会におけるコンピュータの役割と利用について理解させる。	<p>ア 人間生活と情報処理 日常生活における情報の役割を理解させ、情報を生み出す方法とその処理、特にコンピュータによる重要性を理解させる。</p> <p>イ コンピュータの利用分野 コンピュータが産業の各分野で利用されている現状を認識させ、コンピュータを主体的に利用することの必要性を理解させる。</p> <p>ウ 情報社会と産業・職業 情報化の進展によって社会が変化することを考えさせ、家庭生活に関する各分野の産業・職業とコンピュータの関連について理解させる。</p>
(2)コンピュータの活用	既存のソフトウェアを利用して、コンピュータの利用に関する基礎的な知識と技術を習得させる。	<p>ア 日本語環境でのプロセッサの利用 文書の作成・保管、ファイル管理、作図などを日本語ワードプロセッサを利用して体験的に学習させることにより、コンピュータに慣れ親しませるとともに、コンピュータの利用に関する基礎的な知識と技術を習得させる。</p> <p>イ 簡易ソフトウェアの利用 簡易ソフトウェアを使った情報処理の事例を取り扱い、コンピュータを主体的に利用して問題解決を図る能力と態度を育てる。</p>

(3)ハードウェア	コンピュータの基本的なハードウェアについて理解させるとともに、コンピュータの周辺装置として使用される各装置の機能と仕組みの概要を理解させる。	<p>ア コンピュータの基本的な機能 コンピュータの基本的な機能について理解させる。</p> <p>イ コンピュータの構成 コンピュータシステムの基本構成をパーソナルコンピュータや図資料によって理解させるとともに、コンピュータの機能を充実させるための周辺装置として使用される各装置の主な機能と仕組みの概要について理解させる。</p>
(4)ソフトウェア	ソフトウェアについて理解させるとともに、コンパイラまたはインタプリタを用いるプログラミングの基本的な技法を習得させる。	<p>ア ソフトウェアの体系 ソフトウェアの役割とその扱い方について理解させる。</p> <p>イ プログラミング コンピュータを利用して情報を処理するための手順を理解させるとともに、プログラミング技法の基礎を理解させる。</p>
(5)コンピュータと通信	コンピュータと通信技術の結合により、情報の処理と伝達が時間的・空間的に短縮されてきていることを理解させるとともに、コンピュータと各種情報処理機器を組み合わせたシステムによるオートメーション化について理解させる。	<p>ア データ通信 コンピュータは、通信技術の発展と相まって情報の処理や伝達の能力を飛躍的に高めてきていることを理解させる。</p> <p>イ コンピュータと自動化 コンピュータの機能を利用した機器の制御・情報の伝送などの例を通して、自動化・省力化とコンピュータとの関連について理解させる。</p> <p>ウ 情報ネットワーク コンピュータと通信技術がより発展することにより、コンピュータを媒体として遠隔地間での情報交換が可能であることを理解させる。</p>
(6)家庭生活に関する各分野の職業とコンピュータの利用	家庭生活に関する各分野におけるコンピュータの利用について、データベース利用システム、グラフィックの活用およびCADの活用を取り扱い、具体的な事例を通して理解させる。	<p>ア データベース利用システム 家庭生活の各分野におけるデータベース利用システムについて理解させる。</p> <p>イ グラフィックの活用 グラフィックの概要とその有用性について理解させ、適切な題材を選び、グラフィックの基本操作を習得させる。</p> <p>ウ CADの活用 図形データ処理の概要とその有用性について理解させ、適切な題材を選び、CADの基本操作を習得させる。</p>

*表中■は今回の研修内容に該当する部分である。

2 コンピュータの基本操作の習得

(1)キー操作、文字の入力の仕方について

(2)MS-DOSの基本学習

パソコンを使用する上で基本となるMS-DOSの機能と使用方法について研修した

カレントドライブの切り替え、ディレクトリの内容、フロッピーディスクの初期化システムの転送、ファイルのコピー、ディスクの内容・状態のチェック
ファイルの作成、サブディレクトリの作成、ディレクトリの変更・削除
ファイル内容表示、ファイル名の変更・削除、画面のクリア、ディスクコピー

使用したコマンド

内部コマンド DIR TYPE COPY DEL REN CD MD RD
DATE EXIT CLS REM
外部コマンド DISKCOPY FORMAT

3 Lotus1-2-3の基礎習得

(1) Lotus1-2-3の機能

Lotus1-2-3は、表計算機能、グラフ機能、データベース機能などを備えた統合型ソフトである。また、マクロ機能という簡易言語を使ってプログラムを作成することにより、自分が必要とする処理に対応させることが可能であり、利用価値の高いソフトである。家庭情報処理の指導項目「コンピュータの活用（簡易ソフトの利用）」においても有効に活用することが可能であるので、当ソフトについての研修に取り組んだ。

(2) 基本操作

Lotus1-2-3を起動させ表示された画面「ワークシート」(図1)上で表計算などのデータ処理を行う。

- ・起動と終了 ・セルポインタの移動
- ・コマンドの実行 ・印刷
- ・データ入力(日本語、漢字、半角文字、数値)、訂正
- ・ワークシートの保存、消去、ファイル呼び出し
- ・編集操作(複写、罫線、セル幅変更、文字表示・位置の変更、数字表示形式の変更、行・列の挿入、削除)
- ・計算(計算式の入力、関数の活用・応用、セル番地の指定方法)
- ・グラフ作成(線、棒、XY、積み重ね1・2、円、レーダー)
- ・データベース(並べ替え、検索、抽出)

(3) 応用操作(マクロ機能)

マクロはキーボードを通して行う一連の操作をあらかじめ登録しておいて、自動的に実行できるようにしたもので、基本マクロとマクロ専用命令を組み合わせるシステムを作る方法の2種類がある。

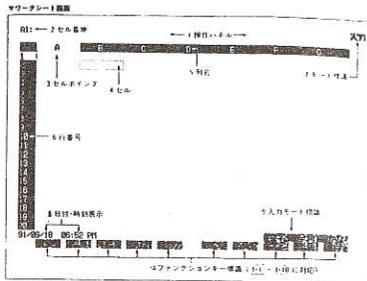
マクロ作成の手順	例 横罫線をひくマクロ
マクロ化する操作手順作成	・横罫線を引くときのキーボード操作手順 /(メニュー)→ワークシート→X罫線→L線引→U横線
マクロを入力	・/WXLU
マクロ名の登録	・上記の式に「¥」にA~Zのアルファベットつけた範囲名をつける。 ¥A /WXLU カーソルを ¥ に移動し、/(メニュー)→R範囲→N範囲名→L文字列→R右で登
マクロの実行	・CTRL キーを押しながらマクロ名のアルファベットのキーを押すとマクロが実行される。



Copyright (C) 1985, 1991
Lotus Development Corporation
All rights reserved.
Serial: 2300000-0204770

Release 2.3J
開発者: 柳 太郎
発売者: ソフトバンク株式会社

図1



4 食物領域におけるLotus1-2-3を活用した教材の作成

前述したとおり、Lotus1-2-3は家庭科の栄養価計算、エネルギー消費量の計算、データの検索・抽出などの分野において有効に活用することができるソフトである。この度は、家庭情報処理の授業において表計算やデータベースなどを指導する上で必要な知識・技術を習得すること、コンピュータを有効に活用していくための研究をすることを目的とし、特に食物分野における教材の作成に取り組むことにした。

(1) 教材名 「食物2級検定 女子高校生の通学用弁当」の献立作成

食物2級検定は、4・3級で習得した調理の基本的技術の総合発展として日常食献立の作成能力と調理の技術、食生活改善の態度を養うことを目的として実施されている。

検定内容が、決められた材料の中で、基準の分量で献立作成をするため、本教材の作成によって生徒の作業能率の向上を図るための有効な活用が可能であると考えた。

(2) 本教材作成のねらい

- ・計算のスピードアップと基準量との比較の簡易化
- ・規定材料以外の食品の使用防止
- ・材料、分量の訂正の簡略化
- ・献立作成過程の理解

(3) 本教材作成上の留意点

本教材はあくまでも献立作成の能率向上を図ることを目的とし、かつ初心者でも簡単に操作できる内容にするとともに、献立の内容が同系化せず、生徒の創意工夫が生かせるように配慮した。

(4) 本教材の概要

《献立作成ソフトの流れ》

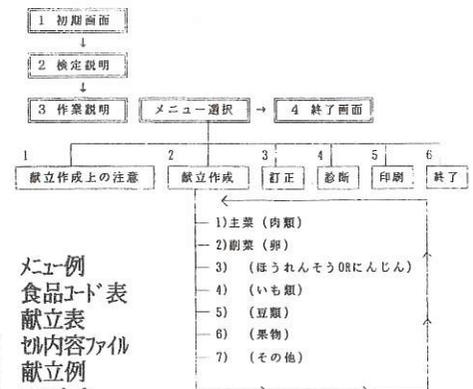
本教材の流れは右図の通りである。なお、詳細についてはp9以降に示した。

《献立作成ソフトの作成手順》

① ワークシート作成(資料参照)

セルNO	初期画面	H1~N140	メニュー例
A1~G20	初期画面	H1~N140	メニュー例
A21~G40	検定説明	P161~Y196	食品コード表
A41~G60	メニュー画面	AA1~BA65	献立表
A61~G100	注意1・2	AA100~BA147	内容ファイル
A101~G121	終了画面	AA200~BA335	献立例
		CA500~CE919	マクロ命令

プログラム 流れ図



②初期・終了画面の作成

③検定説明・メニュー画面の作成

説明文は WAIT @NOW@TIME 関数を使って1行ずつ時間差で表示されるようにした。

④検定上の注意・献立例1～7画面の作成

・検定上の注意は1行ずつ表示されるようにした。
 ・献立例は主菜、副菜1～4、果物、その他の項目に分け、生徒の創意工夫が生かされるように数を最低限にとどめた。

⑤食品コード表の作成(資料参照)

献立例34個と検定で使用可能な104種類の食品を次のような順で入力した。

食品コード番号	献立例	食品
1～10	主菜(肉)	35～44 果物
11～15	副菜(卵)	45～47 乳・乳製品
16～23	(にんじん OR ほうれん草)	48～49 卵
24～31	(いも)	50～61 魚介肉類
32～34	(豆)	62～70 豆・豆製品
		71～77 緑黄色野菜
		78～101 淡色野菜
		102～104 いも類
		105～113 穀類
		114 砂糖
		115～120 油脂類
		121～138 調味料・その他

⑥献立表の作成

食物2級検定 《 女子高校生の通学用弁当 》 単位g

献立名	NO	1 群		2 群		3 群		NO	その他	備考
		乳製品	卵	魚介肉	豆製品	緑野菜	淡野菜			
		10	25	50	30	35(合計95)				
合計		*	*	*	*	*	*			
比較増減		◎	◎	◎	◎	◎	◎			
★メッセージ		▲	▲	▲	▲	▲	▲			

食品コード番号を選択しNO部分に記入すると、献立名、食品を食品群別に自動的に分類表示されるようにした。

・ ■印 @VLOOKUP関数を用い、食品コード番号により献立名が表示されるようにした。

・ @IF関数により、選んだ献立名の食品の分類とそれぞれのg数が献立例の表から複写し部分に表示されるようにした。

・ ▨印 @VLOOKUP関数を用い、食品コード番号により食品群別に分類した食品名が表示されるようにした。

・ ▩印 @VLOOKUP関数を用い、食品コード番号により調味料名が表示されるようにした。

・ * 印 @SUM関数を用いて、食品群別のg数の合計が表示される。

・ ◎ 印 食品群別の基準量と献立の合計を比較し増減値が表示される。

・ ▲ 印 @IF関数を用いて、食品群別g数が基準量に合うかどうかを判断し、合わない場合★マークが表示される。

※ セル内容については資料参照

⑦献立例の食品群別分類表の作成

献立例を選んだ場合、献立表に表示するための複写元となる。

食品コード番号1～34までの献立について、それぞれに使用する材料の食品群別の分類とそのg数を入力した。

献立名	NO	1 群		2 群		野 緑黄色 (35以上)
		乳・乳製品	卵	魚介肉	豆・豆製品	
アタニコノショウカマキ	1	100	25	50	30	
アタニコノショウカマキ	2			アタニク 58		
				アタニク 48		コンソフ 28
		チース18 180				サトインケン 25
ニクマキコロッケ	3		タマゴ 7	アタニク 58		コンソフ 5

⑧献立表セル内容のファイルスペース作成

献立作成の操作手順は

1) 献立例の中から献立を選ぶ

2) 0以外の番号を選ぶ → 選んだ番号の献立名とその内容が献立表に表示される。

0を選ぶ

→ ア 独自のメニューに使用する食品番号を選ぶ。

イ 食品番号により食品名が表示される。

ウ 使用食品のg数を記入する。

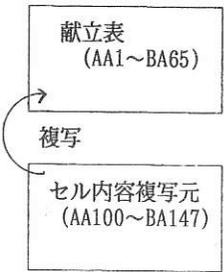
- 3) 献立の確認 → 選択あるいは独自に作成した献立で決定して良いか確認をし、悪い場合は2)の作業にもどる。

※上記1)~3)の作業を次の順に繰り返す。

- ア 主菜 (肉を使ったおかず)
- イ 副菜 (卵・にんじんORほうれん草・いも・豆類・果物)
- ウ その他 (調味料など)

- 4) 献立の訂正 → 最終確認し食品の追加、訂正、g数の変更などを行い調整する。

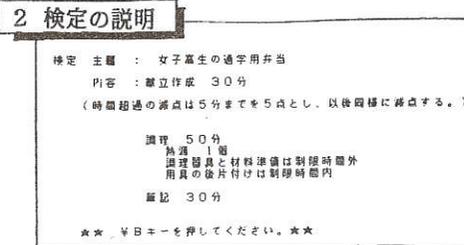
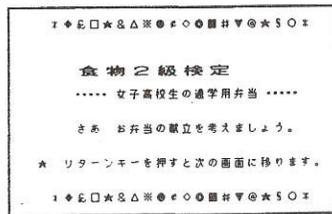
にしたがって行われる。
その操作過程2)・3)において0以外の番号を選び、その内容が献立表に複写された場合、元のセルに記入した関数や計算式が削除され、その後訂正したり新たに独自の献立を記入使用とすると食品コードが使用できなくなる。
そこでこの問題を解決するために献立表のセル内容のファイルスペースを設け、再度献立を作成する場合その部分から元の献立表にセルの内容を複写することにした。



⑨マクロ作成 (資料参照)

セル番地	命令内容
CB500~	・初期設定処理 ¥0を用いファイルを呼び出すと同時にマクロが実行される。
CB530~	・メインメニュー ¥Bによりマクロが実行される。サブメニュー選択へ
CB540~	・選択 献立作成の作業内容へ分岐
CB550~	・注意 献立作成上の注意
CB600~	・献立作成 献立の作成 サブメニュー入力1~5へ分岐 さらに入力からサブメニューグラム1~5へ分岐
CB720~	・入力1~5 (作成からの分岐先) 独自のメニューを作成する場合、食品コードを選択させる。
CB820~	・グラム1~5 (入力からの分岐先) 独自のメニューを作成する場合、g数を入力させる。
CB850~	・訂正 データの訂正
CB870~	・診断 献立の診断
CB905~	・印刷 作成した献立表の印刷
CB910~	・終了 作成画面の保存と終了

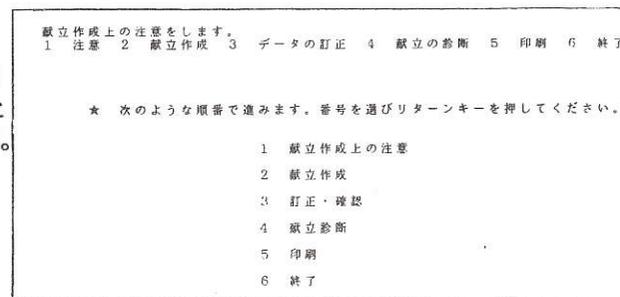
1 初期画面スタート → を押すと次の画面に移ります。



マクロをスタートさせるには CTRL + B を押す。

3 操作手順の説明

1~6の項目の中から作業内容を選択し、→ を押すとそれぞれの作業に移ります。



(1) 献立作成上の注意

→ で弁当の食品群別摂取量のめやすの基準がでます。

献立作成上の注意

- ☆規定材料 ・肉 40g (一つの調理に使用)
・にんじん または ほうれんそう 25g
(二つに分けて使用してもよい。)
- ☆自由材料 別表参照
- ☆献立は調理したもの3品以上とする。
(加熱調理をしたもの、加熱しなくても材料に手を加えたもの)
- ☆常備菜は2品まで用いてよい。 → 漬物、煮豆、佃煮など
- ☆食品の使用量は摂取量のめやすを基準とする。
(野菜の分量の1/3以上は緑黄色野菜にする。)
- ★★ 次に進む場合はリターンキーを押してください。★★

☆食品群別摂取量のめやす 10歳 女子

食品群	1	2	3	4
乳製品	10	25	50	30

食品群	1	2	3	4
野菜類	95	30	30	17.5
合計	95	30	30	17.5

★★ 次に進む場合はリターンキーを押してください。★★

(2) 献立作成

主菜（肉を使ったおかず）、副菜（卵、にんじんまたはほうれん草、いも類、豆類、果物）その他の順に献立を作成します。

☆ それぞれのメニューの中から選択しを押します。

番号を選択すると自動的に献立の内容が献立表に記入されます。（下表参照）

☆ 0・その他を選択すると、自分でメニューを作ることができます。

使用する食品はコードで選択し、g数を記入します。

NO	1 群		2 群	
	乳・乳製品	卵	魚介肉	
45	10	25	50	50

食品コードを選ぶと食品の種類を自動的に分類し記入されます。
g数は 部分に記入します。

食物2級検定 < 女子高校生の通学用弁当 > 献立表

献立名	NO	1 群		2 群		野菜	果物	いも
		乳・乳製品	卵	魚介肉	豆・豆製品			
ウマキコック	3	10	25	50	30	(35以上) 95	30	30
ウクレソウノココット	14	5	18	25	18	25	30	1
ウクレソウノイソハマキ	18	30	1					

☆まず最初に主菜（肉を使ったおかず）を決めましょう。

★下表より番号を選びリターンキーを押してください。

- 1 豚肉のしょうが焼き
- 2 肉の三色巻き
- 3 肉巻キコロッケ
- 4 ミートボール
- 5 チーズ入りメンチカツ
- 6 ハンバーグ
- 7 スコッチエッグ
- 8 鶏の変わり揚げ
- 9 鶏ささみのみそ香揚げ
- 10 豆腐入りつくね煮
- 0 その他

食品コード表

0 ヲコ	35 イコ	62 豆腐	78 卵	105 小麦
1 アニシヨウガキ	36 豚肉	63 厚揚げ	79 卵料理	106 小麦粉
2 ヲコ	37 肉	64 油揚げ	80 卵料理	107 小麦粉
3 コロッケ	38 肉料理	65 肉料理	81 肉料理	108 小麦粉
4 ミート	39 グレープフルーツ	66 納豆	82 肉料理	109 小麦粉
5 チーズ	40 卵	67 みそ	83 肉料理	110 小麦粉
6 ハン	41 アニシヨウガキ	68 凍り豆腐	84 肉料理	111 餃子
7 スコ	42 肉料理	69 おから	85 肉料理	112 鶏皮
8 トリ	43 肉	70 鶏皮	86 肉料理	113 鶏皮
9 トリ	44 肉	71 鶏皮	87 肉料理	114 肉
10 トリ	45 牛乳	72 肉料理	88 肉料理	115 肉料理
11 肉	46 チーズ	73 肉	89 肉料理	116 肉料理
12 肉料理	47 肉料理	74 肉料理	90 肉料理	117 肉料理
13 チーズ	48 鶏卵	75 肉料理	91 肉料理	118 肉料理
14 肉料理	49 肉料理	76 肉料理	92 肉料理	119 肉料理
15 肉料理	50 肉料理	77 肉料理	93 肉料理	120 肉料理
16 肉料理	51 肉料理		94 肉料理	121 肉料理
17 肉料理	52 鶏肉		95 肉料理	122 肉料理
18 肉料理	53 肉		96 肉料理	123 肉料理
19 肉料理	54 肉料理		97 肉料理	124 肉料理
20 肉料理	55 肉料理		98 肉料理	125 肉料理
21 肉料理	56 肉料理		99 肉料理	126 肉料理
22 肉料理	57 肉料理		100 肉料理	127 肉料理
23 肉料理	58 肉料理		101 肉料理	128 肉料理
24 肉料理	59 肉料理		102 肉料理	129 肉料理
25 肉料理	60 肉料理		103 肉料理	130 肉料理
26 肉料理	61 肉料理		104 肉料理	131 肉料理
27 肉料理				132 肉料理
28 肉料理				133 肉料理
29 肉料理				134 肉料理
30 肉料理				135 肉料理
31 肉料理				136 肉料理
32 肉料理				137 肉料理
33 肉料理				138 肉料理
34 肉料理				

(3) 訂正・確認

訂正したい箇所にカーソルを移動し、食品コード番号とg数を記入します。

食物2級検定 < 女子高校生の通学用弁当 > 献立表

献立名	NO	1 群		2 群		野菜	果物	いも
		乳・乳製品	卵	魚介肉	豆・豆製品			
ウマキコック	3	10	25	50	30	(35以上) 95	30	30
ウクレソウノココット	14	5	18	25	18	25	30	1
ウクレソウノイソハマキ	18	30	1					

(4) 献立の診断

を押すと、各食品群のg数が合計され、基準量との比較をし、合わない場合★印を表示します。

AF66: [AA] 4]

Z AA AB AC AD AE AF AG AH AI AJ

食物2級検定 < 女子高校生の通学用弁当 > 献立表
カーソルを移動し診断結果を確認してください。

献立名	NO	1 群		2 群	
		乳・乳製品	卵	魚介肉	豆・豆製品
		10	25	50	30
合計		20	25	60	30
比較増減		10	0	10	0
★メッセージ		★		★	

★印の食品群が基準量に合いません。 TRY AGAIN !

(5) 印刷

作成された献立表を印刷します。

(6) 終了

保存する場合にはファイル名を入力して保存します。

4

お疲れさまでした。
 ようやく献立表が完成しましたね。おめでとう!
 あとは残りの計画を立て、練習しましょう。

食物2級検定合格を目指してがんばってください。!

GOOD LUCK

5 「食物」学習指導計画

(1)年間指導計画の作成

平成7年度より実施される「家庭情報処理」に向け、「食物」分野におけるコンピュータの活用という観点から年間指導計画を作成した。なお、単元の扱いについては本校の生徒・施設・設備等の実態に応じ配慮した。

食物 年間指導計画案

1・2・3年次 3単位 (105時間)

目標 栄養、食品、調理などに関する知識と技術を得得させ、健康な食生活を営むことのできる能力と態度を育てる。

1 学年 3 単位 (105時間)

学期	単元	小単元	指導内容	配時	コンピュータの活用
1 (39)	V 献立と調理 食物を学ぶにあたって	1 調理の基本	①食物の味と調理 ②調理操作と食品成分の変化 ③調理の手法	4 4 6	実験シミュレーション
		2 食品の調理上の性質	①米 ②小麦粉 ③いも類 ④砂糖 ⑤油脂 ⑥豆類 ⑦鶏肉類 ⑧魚介類 ⑨卵 ⑩牛乳・乳製品 ⑪野菜 ⑫果物 ⑬寒天・ゼラチン	20	
		3 献立の作成	①献立の作成条件 ②暮らしと献立	2 3	
		4 様式別の献立と調理	①献立の作成条件 ②暮らしと献立 ③日常食の調理	2 3 28	
2 (42)	III 食品の性質と加工・貯蔵	1 食品の生産と流通	①食品の生産 ②食品の流通	3	加工食品と生鮮食品の栄養成分の比較
		2 食品の加工と貯蔵	①食品加工の目的と加工法 ②主な加工食品の性質と取り扱い方 (1) 農産加工品 (2) 畜産加工品 (3) 水産加工品 (4) 油脂類の加工品 (5) 調味料 (6) 香辛料 (7)嗜好飲料 (8) 加工調理食品 ③食品の加工と貯蔵 (1) 貯蔵の目的と貯蔵法 (2) 主な貯蔵食品 (3) 家庭でできる食品の加工・貯蔵	3 15 12	
3 (24)		3 食品の多様化と選択	①食品の多様化と食生活 ②食品の選択	3	廃棄率と購入量及び購入費の計算

2 学年 3 単位 (105時間)

学期	単元	小単元	指導内容	配時	コンピュータの活用
1 (39)	II 健康と栄養	1 栄養素の機能と代謝	①炭水化物の働き ②脂肪の働き ③たんぱく質の働き ④無機質の働き ⑤ビタミンの働き	25	たんぱく質の計算 アミノ酸の計算 補足効果の分析
		2 食物の摂取と消化吸収	①食欲と食事 ②消化と吸収のしくみ ③排出のしくみ	8	消化吸収率の計算
		3 栄養所要量	①栄養所要量とは ②エネルギー所要量 ③各栄養素の所要量	12	家族の栄養所要量の算出 エネルギー消費量の計算 生活活動別・強度別・ 以時・所要量の算出
2 (42)		4 栄養状態の評価	①栄養状態の評価 ②栄養状態と疾病	2	栄養指数 (肥満度) 分析
		食物検定3級	検定について	「炒菜とゆで卵・マセドアンサラダ」	4

3 (24)	V 献立と調理	5 特殊時期の栄養	①発育期の栄養 ②高齢期の栄養	4	塩分・糖分量の摂取量の計算 病人食の献立立案と栄養診断
		6 労働・スポーツ、妊娠・出産の栄養	①労働と栄養 ②スポーツと栄養 ③妊娠・授乳期と栄養	5	
		7 病態と栄養	①栄養障害 ②食事療法の基本 ③食事療法を必要とする病状とその献立	10	
V 献立と調理	4 様式別の献立と調理	①日常食の調理 ②行事食の調理	36	栄養分析	
	5 特殊栄養食の調理	①特殊時期の調理 ②病人食の調理	6	症状による調理法の分類	

3 学年 3 単位 (105時間)

1 (39)	IV 食品衛生	1 飲食物による危害とその予防	①食品の変質とその予防 ②食中毒 ③食生活の安全性をおびやかすもの ④食品添加物とその安全 ⑤環境汚染	8	食品の変質過程のシミュレーション
		2 食生活の衛生の重要性		6	食品添加物の分類
2 (42)	I 食生活の現状と充実向上	1 よりよい食生活の実現	①私たちの食生活の現状 ②食生活の将来 ③食生活の充実・向上	8	食事調査の集計・考察 食生活診断
		2 わが国の伝統的な食生活	①食文化とは ②わが国の食生活の変遷	8	
2 (42)	V 献立と調理	技術検定2級	1 検定説明 2 献立作成 3 検定	12	通学用弁当の献立作成と栄養診断
		4 様式別の献立と調理	①日本料理 (1) 日本料理の特徴 (2) 日本料理の献立 (3) 日本料理の食卓構成と作法 (4) 日本料理の手法 ②西洋料理 (1) 西洋料理の特徴 (2) 西洋料理の献立 (3) 西洋料理の食卓構成と作法 (4) 西洋料理の手法 ③中国料理 (1) 中国料理の特徴 (2) 中国料理の献立 (3) 中国料理の食卓構成と作法 (4) 中国料理の手法	60	献立立案と栄養診断 調理手法による分類
3 (24)		5 調理の施設・設備と調理用機器	①設備・機器とその条件 ②設備・機器の選び方と扱い方	32	

*表中は今回の研修内容に該当する分野である。

(2)本教材を活用した学習の指導について

本教材を活用した学習指導案を作成した。

- ・対象となる学年 3年 (家政科)
- ・本時の学習内容 食物2級検定の献立作成
検定の説明を事前に行い献立の粗案を作ることを課題としておく。本時はそれを用いた献立作成1時間めである。

食物 学習指導案

〈 単元名 〉 日常食の献立と調理

- 〈 単元目標 〉 ① 献立作成ソフトを活用した献立作成ができる。
 ② 食物2級検定の献立を作成できる。

教師活動 生徒活動 確認

下位目標	時間	学習内容	流れ図	留意点・コメント	評価
1 本時の見通しを立てることができる。	導入 5分	前時の確認 本時の学習内容の確認		2人1組でコンピュータに向かい、プリントは配布済み ①「この間は食物2級検定についての説明をしました。献立作成の条件を答えなさい。」 ②2～3名に発表させる。 ③献立作成の条件を確認 規定・自由材料、食品群別基準量、献立作成上の注意がわかればよい。 ④「今日はコンピュータで献立を作成しましょう。」	学習の見通しを立てられたか。
2 コンピュータの起動ができる	展開 4.0分	コンピュータの起動		⑤「これから献立作成に入ります。LOTUS1-2-3のシステムと献立作成ソフトの2枚のフロッピーがありますか。」 ⑥LOTUS1-2-3を起動させる。 「電源を入れ、Aドライブにシステムを入れてリセットボタンを押さない。」 ⑦LOTUS1-2-3の画面が出ればよい。	コンピュータの起動ができたか。
3 検定ファイルの呼び出しができる。		ファイルの呼び出し		⑧検定のファイルを呼び出す。 「次に検定のファイルを呼び出さない。」 ⑨検定のファイルが呼び出せればよい。	ファイルの呼び出しができたか。
4 献立作成ソフトの操作手順がわかる。	4.0分	ソフトを利用した献立作成		⑩プリントに従い、献立作成ソフトの操作手順を説明する。 ⑪操作の手順がわかればよい。 ⑫手順に従って献立を作成する。 「主菜・副菜1～4.その他の順に献立作成しなさい。」 ⑬献立作成できればよい。	献立作成ができたか。
5 ソフトを活用した献立作成ができる。		作成した献立の診断		⑭献立を作成できたら基準に合っているかどうか診断させる。 ⑮献立の診断をし、合わない場合は訂正する。 「診断のメモで献立を確認・訂正しなさい。」 ⑯献立が完成できればよい。	作成した献立の診断ができたか。 献立の訂正ができたか。
6 作成した献立の印刷・保存ができる。	5分	献立表の印刷・保存 操作終了		⑰献立が完成したら、印刷・保存・コンピュータの操作を終了する。 ⑱印刷・保存・操作終了ができればよい。	献立表の印刷・保存・終了ができたか。
7 献立表の印刷・保存・終了ができる。		本時のまとめと評価		⑲「作成した献立の確認をしなさい。」 ⑳作成した献立の確認をする。 ㉑次時の予告 「次回は今日作成した献立をもとに検定に向けて調理手順の計画を立てましょう。」	完成した献立の確認ができたか。 本時の学習のまとめができたか。
8 まとめができる。	まとめ				

VI まとめ

《新科目「家庭情報処理」に関する研究について》

この度研修するにあたり、まずはじめに新科目についての研究に取り組んだわけであるが、本科目の設定の背景・意義・内容について理解を深めることができた。特に、家庭科における情報処理教育には単なる道具としての活用ではなく、コンピュータを教えるというコンピュータリテラシーの項目も含まれているということの認識を新たにすることができた。

《Lotus1-2-3を利用した教材作成について》

・今までの食物2級検定の献立作成では、献立を変更するたびに食品群別のg数を再計算しなければならなかったり、計算ミスがあったり作業が面倒であったが、本教材を活用することにより作業の簡略化・能率化が図られるものと思われる。また、食物2級検定では使用できる食品が限定されているので、本教材の活用により使用が認められていない食品の使用防止が可能であり、さらに、この献立作成の操作を通じてそのプロセスが理解できるのではないかとと思われる。
 ・本教材の作成を通し、Lotus1-2-3の様々な機能を活用したことにより、そのソフトについての知識・技術を身につけることができた。また、それと同時にこのソフトの活用の可能性が大きいことを実感し、社会生活の多方面で活用されている理由がわかった。

VII 今後の課題

・本教材の活用方法と機能向上

本教材は食物2級検定の献立作成試験の事前準備に活用することを目的として作成したが、あくまでも教具の1つであり、生徒の個性・創造性が生かされるようにしなければならない。

本教材の操作手順の献立作成において、それぞれの献立例の中から献立を選択した後、食品名を訂正したり、追加する場合、献立表に献立例が複写され、セル内の関数の数式が消去されるため、食品名の食品コードからの自動的な記入ができないという問題点がある。また、献立例のイメージがしやすいようにイメージスキャナを活用して献立の写真を取り込んだり、材料・g数・作り方などが表示されるように、今後も研修を積み機能を向上させたい。

・MS-DOS、BASICの研修

今回の研修では、主にLotus1-2-3の機能を利用したものになってしまい「家庭情報処理」の指導項目に含まれているBASICやコンピュータ通信、コンピュータの基礎となるMS-DOSについての研修がほとんどできずに終わってしまった。今後、家庭科の授業で情報処理の指導にあたるためにも、これらに関する知識・技術を習得しなければならない。特に、ソフトウェアを有効に活用するためには、MS-DOS (OS) に関する知識・技術は必須の課題である。

・家庭科におけるコンピュータの活用について

ホームセキュリティ・ホームショッピング・チケットの予約、購入・データベースの利用・コンピュータを利用した家庭電化製品など、今後コンピュータが我々の家庭生活にますます浸透してくることが予想されるが、家庭科で情報処理教育をするにあたり、家庭科という科目がもつ特色を生かし、コンピュータとどのように付き合っていくかということが大きな課題ではないかと考えられる。

コンピュータの単なる便利な道具としての活用は生徒の個性や創造性が喪失してしまう危険性も存在するので、コンピュータでしかできない利用の仕方などを研究し、コンピュータをいかに活用していくかを考えていかなければならない。

また、新科目の実施を前に施設・設備などの準備が進められているが、当面はコンピュータが2人に1台という状況にある学校も多く、コンピュータリテラシーをつけるといふ観点からも生徒1人に1台が理想と考えられる。加えて、指導にあたる教師側もティームティーチングができること、研修の場を持つことが望まれる。

VIII おわりに

新科目「家庭情報処理」の実施を前にして、コンピュータは難しいものという偏見から、できればかわりたくないという気持ちと未知のものへの不安が入り混じり、気が重い状態で研修に臨んだというのが正直なところである。しかし、この3カ月の間コンピュータと毎日向き合っているうちに、コンピュータというものが少しずつ解ってきて、以前まで持っていた偏見がなくなったということがなによりも大きな成果ではないかと思われる。

この3カ月を振り返ってみると、最初はとて長く感じろんなことがやれるのではないかと思いいろいろと欲張ってみたが、まるっきり初心者の私が手探り状態で研修を始め、ようやく1つの教材を作り上げただけで、あっという間に時間が過ぎ何もできずに終わってしまった。しかし、この研修を通してある充実感と自信をもつことができ、また、様々な校種の先生方との普段は得られない情報の交換ができ、幅の広い有意義な研修であったように思う。

コンピュータは実に奥深く、日々急激な早さで成長し続けている。しかし、同じ人間が創り出し使っているのであるから、なにも恐れることはない。肩の力を抜いて話しかければ必ず答えてくれる。今後の社会生活に対応していくためにも、この度の研修をステップとしさらに研修を積み、コンピュータと親しく付き合っていくいきたい。

最後に、研修に際しご指導して下さいました県教育センターの白畑所長をはじめ、情報処理教育部の先生方、各指導主事の先生方、同期研修生の皆様に厚くお礼申し上げます。

特にお忙しい中、適切な助言、指導をして下さった担当の今野指導主事、家庭科の横尾指導主事には心より感謝申し上げます。

また、勤務校である県立高島高等学校の秋田校長はじめ、諸先生方のご支援、ご協力に深く感謝申し上げます。

平成5年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

プログラミング技法を高めるための指導法に関する研究

—新科目「情報処理」・「プログラミング」の実習補助教材の作成—

山形県立酒田商業高等学校
教 諭 相澤 哲哉

目 次

はじめに	1
I. 研究主題設定の理由とねらい	1
II. 研究の進め方	2
III. 研究内容	
1. 新科目「情報処理」「プログラミング」指導法の考察	
(1) 小・中学校段階における情報教育への取り組みについて	2
(2) コンピュータシステムの進展について	3
(3) 生徒の学ぶ意欲について	4
(4) 指導する言語について	5
(5) プログラミング技法を高めるには	6
2. 実習補助教材の作成	
(1) 補助教材の指導分野と指導学年	7
(2) COBOL/2とは	7
(3) 補助教材作成上の留意点	7
(4) 補助教材の今後の課題	10
(5) 補助教材の課題系列一覧表	11
IV. 研究のまとめと課題	15
おわりに	16

参 考 文 献

高等学校学習指導要領解説	商業編 平成元年12月	文部省
情報教育に関する手引き	平成3年7月	文部省
中学校新教育課程の解説	技術・家庭	第一法規
中学校学習指導要領の解説と展開		教育出版
教科書「最新情報処理」		実教出版
教科書「プログラミング」		実教出版
教科書「技術・家庭 上」		開隆堂
教科書「新しい技術・家庭 上」		東京書籍
入門COBOL/2		オーム社
演習COBOL/2		オーム社
構造化COBOLプログラミング		共立出版
COBOL85文法と演習		日本理工出版界
初めての第2種情報処理COBOL		ナツメ社
COBOL85プログラミング新規格の機能と使い方		啓学出版
COBOL文法 第2版		共立出版
図説2種用語集		実教出版
プログラミング自由学校		翔泳社
コンピュータ用語辞典		ナツメ社

はじめに

高度情報化社会がどのように進展しても、コンピュータと人間の関係は、道具と人間という関係に変わりはない。このことから、人間が道具であるコンピュータをどのように活用するかによって、コンピュータから使われる人、コンピュータを使う人、コンピュータを使いこなす人の三つの関わり方があるといえる。

オーディオ製品を購入したときその機器の配線は、機器の構造がわからない一般の消費者にも配線ができるように工夫され、説明書をよく読んでその通りに配線すれば、ほぼ期待通りの音色が楽しめるようになっている。しかし、録音した音を自由に变化させたりするにはどのような機器でどのように操作するのが一番効率がよいのかということは、そのような仕事に携わっている人でなければわからない。逆説的にいえば、普通の人ができないから仕事として成り立っているともいえる。

このことを、オーディオをコンピュータに、音をデータに置き換えて考えてみると、最初に述べたコンピュータと人間の三つの関係がわかりやすくなる。

情報処理教育においては、今日のコンピュータの企業への普及の状況を見れば、コンピュータを使う人の育成から、コンピュータを使いこなす人の育成が求められているということがわかる。この研修では、この職業教育としての情報処理教育において、どうしたらコンピュータを使いこなそうとする前向きな生徒を育成できるのかを、COBOL/2という新しいコンパイラによるプログラム作成をとおして研究した。

I. 研究主題設定の理由とねらい

平成6年度実施の学習指導要領では、これまでの「情報処理I」については、OA化をはじめとする経営活動の実体に対応し、コンピュータを効果的に利用できるように内容の改善が図られ、科目の名称が「情報処理」に改められた。

「情報処理II」については、主としてプログラム作成能力を養い、コンピュータの効果的運用能力を養うことをねらいとした科目「プログラミング」と、主として経営活動における情報処理のシステム設計やそれに伴う情報の管理能力を養うことをねらいとした科目「情報管理」に分離された。

コンピュータの効果的運用能力の育成という点に注目してみると、オペレーティング・システムやLANなどの活用、表計算・データベースのような既成のソフトウェアの活用、そして、プログラミング言語を使った活用の大きく三つの方向への学習が考えられる。

この中でプログラミング言語を使った学習はいままでも行なわれてきたが、学習環境を取りまく状況は変化している。第一に、生徒の学習に対する意識の変化、第二に、小・中学校における情報教育の進展、第三に、コンピュータシステムの進展などさまざまな学習環境の変化を考慮した新たな指導法の検討が必要である。

よって、実習を中心とした体験的学習の中でプログラミング技法を高めながら、問題解決能力の育成と自発的、創造的な学習態度を育てる指導法の研究をねらいとして標記研究主題を設定した。

Ⅱ. 研究の進め方

1. 「高等学校学習指導要領解説 商業編」を情報処理科目群の科目改訂の趣旨と内容の改善点を中心に検討する。
2. COBOL/2の機能をLEVELⅡ COBOLと比較しながら、規格の変更点と新しい機能と使い方の骨格をまとめる。
3. 現在勤務校で使用している実習補助教材の改善点を検討する。
4. 小・中学校における情報教育の現状と展望を考察する。
5. 新科目「情報処理」実習補助教材をプログラミング実習を通して作成する。
6. 新科目「プログラミング」実習補助教材をプログラミング実習を通して作成する。
7. 作成した実習補助教材に検討を加え課題をまとめる。

Ⅲ. 研究内容

1. 新科目「情報処理」「プログラミング」指導法の考察

新科目「情報処理」「プログラミング」の指導法を、小・中学校段階における情報教育への取り組み、コンピュータ・システムの進展、生徒の学ぶ意欲の三つの観点から考察する。さらに、その考察に「情報処理」「プログラミング」におけるプログラム作成の指導にCOBOL言語を使用することの考察を加え、プログラミング技法を高めるためには、どのような目標を立てて、どのように指導すればよいのかということをもとめてみた。

(1) 小・中学校段階における情報教育への取り組みについて

文部省が平成3年7月に発行した「情報教育に関する手引き」によれば、平成元年3月の新学習指導要領の告示に伴って、情報教育を啓蒙と開発と思考の時代から、本格的実施の時代に入ったと位置づけ、系統性と各教科を通じての対応を求めている。

今後高校へ入学してくる生徒がどのような情報教育を受けてくるのか知る上で、小学校、中学校段階で情報教育がどのように位置づけられているのか、コンピュータの利用の観点からまとめてみる。

1) 小学校段階

コンピュータに「触れ、慣れ、親しませること」を第一のねらいとし、教科指導における指導の効果を高める観点から利用したり、クラブ活動で利用したりすることが考えられている。つまり、さまざまな場面で、学習や遊びの道具として使わせることが基本になるということである。

そして、コンピュータは利用者が働きかけ入力しないと出力が期待できないこと、入力に対しては即座に出力が現われて機器と自分との相互作用ができるという実感を持たせることが大切であるとしている。

2) 中学校段階

小学校の基礎の上に立って、将来の社会人として必要な基礎的・基本的な事項を確実に身につけさせることをねらいとしている。

そして、コンピュータに関する教育を技術・家庭の特定領域だけではなく、数学、理科、その他の科目で、あるいはクラブ活動や部活動にまで枠を広げて積極的に取り組むとしている。その例としては技術・家庭の領域の中に、「F情報基礎」を選択領域として入れており、20～30単位の取り扱いを標準としている。また「情報基礎」教育は、単なるコンピュータ教育でもなければ、職業教育としての情報処理教育でもないものを目指している。

以上の小・中学校段階での取り組みから、今後の指導上予想できる点をまとめてみる。第一に、コンピュータを学習者の道具として使う機会を多く経験してきており、コンピュータという新しいものとの出会いからくる興味は比較的薄れることが一部の生徒に予想できる。しかし、一方ではコンピュータシステムやソフトウェアそのものに興味を示すことも予想できる。

第二に、各学校段階において、さまざまな配慮の上で情報教育を受けてくるものの、最初から情報処理教育に苦手意識を持つ生徒がでることが予想される。例えば、文部省内教育課程研究会監修「中学校新教育課程の解説 技術・家庭」によれば、一般の公立中学校を対象とした基礎調査で、約35%の生徒が「情報基礎」領域の「コンピュータの基本操作とプログラムの作成」に関する学習を苦手としていると述べている。

第三に、コンピュータの利用に関して、各中学校の選択履修の状況やコンピュータ機器の事情により、生徒の能力、知識に最初から差が生じることが考えられる。

(2) コンピュータ・システムの進展について

コンピュータ・システムの進展にはめざましいものがある。このことは情報教育とりわけ職業教育としての情報処理教育に対する社会の要求や期待が加速度的に高まっているということである。コンピュータ・システムの進展との関わりで情報処理教育の指導上大切である二つの観点からまとめてみる。

1) マン・マシンインターフェース

コンピュータとそれを使う人間との間のコミュニケーション部分をマン・マシンインターフェースと言うが、このマン・マシンインターフェースの善し悪しが最終的にコンピュータシステムの使いやすさを決定しているといえる。

専門家のみならず一般人がコンピュータに接する機会が多くなった現在では、わかりやすさや使いやすさという部分が特にクローズアップされるようになっている。具体的には、画面から与える目への影響やキーボードの形状、キータッチなど人間工学に基づくハードウェアの設計に加えて、ソフトウェアの操作性の良さ、例えばメニュー方式かコマンド方式かといった部分も使いやすさに大きく関わり、ハードウェアとソフトウェアを総合した観点からのマン・マシンインターフェースが求められている。このことは、利用者がコンピュータを使いやすくなるという点では期待すべきことである。しかし、利用者が情報を処理するという点を省略または単純化することにより、意識する必要がなくなるという観点から考えてみると、コンピュータに対して受動的になる可

能性もある。

このことから、情報処理教育の指導上においては、コンピュータを使う目的を明確にでき、その目的のためにはどのようなハードウェア、ソフトウェアが必要で、どうすれば効果的、効率的に使うことができるのかがわかる能力を育てることが大切である。

具体的には、プログラム言語の学習において、特定のプログラム言語でプログラミング能力を高めることだけに主眼をおくのではなく、既成のソフトウェアとの相違点がわかる指導を工夫することが大切である。

2) ダウン・サイジング

半導体技術の進歩によりコンピュータは高性能になるだけでなく、より小型にそして低価格になってきた。こうした技術的な背景に従って登場したワークステーションやパーソナルコンピュータなどのコンピュータは、従来の大型機と同等又はそれ以上の性能を持ちながら机の上や横におくことができるほど小型になっている。その結果、コンピュータの利用形態も大型機の共同利用から、複数の小型計算機の個人利用が主流になっている。このような技術的背景に伴った需要のダウンサイジングの流れは今後急速に進むものと考えられる。

このダウンサイジングの流れは、コンピュータ業界にその対応を求めているばかりではなく、利用者のコンピュータに対する主体的取り組みを求めていることができる。このことから、情報処理教育の指導上大切なことをまとめてみる。

第一は、生徒が就職する企業でも小型機による事務処理が主流になっていることを念頭に、指導計画と指導内容を考える必要がある。第二に、大型機、小型機ともコンピュータ資源の有効活用の観点から、機種の特性を生徒が十分活用できるような指導が大切である。具体的には、オペレーティング・システムやネットワーク・システムの指導を通して、コンピュータのハードウェア、ソフトウェアを有効に活用できる能力の育成が必要である。

(3) 生徒の学ぶ意欲について

以上のような、コンピュータ・システムの進展を考察してみると、コンピュータ・システムがどのように変化してもそれに対応できる能力が必要であることがわかる。

例えば、業界不況ともいわれているコンピュータ業界の人員削減の対象になったのは、汎用コンピュータしか操作できないため顧客のダウン・サイジングのニーズに応えることができない人達であったといわれている。

よって、情報処理能力を育成することは、現在のコンピュータ・システムを効果的に活用する技能を身につけるだけでは不十分といえる。つまり、コンピュータ・システムの変化に主体的に対応できる能力、換言すれば、変化を学ぼうとする意欲を身につけさせることが必要であるといえる。この自ら学ぶ意欲を身につけさせるということは、何を目標にしてどのようにして学ばよいかという方法を身につけさせるということでもある。

それでは、情報処理教育において生涯にわたる学習の基礎を培うにはどうしたらよいのだろうか。第一は、単に基礎知識・技術を習得させるのではなく、それを生かした実務能力の育成が必要である。この実務能力の育成は、授業時

間数の面からの制約を考慮すると、情報処理科目群における指導だけでは難しい。よって、「計算事務」や「総合実践」などの科目においても情報処理の実務能力を育成する必要があると考える。第二は、生徒に学ぶことの面白さを実感させる必要がある。例えばプログラム作成においては、プログラムを作成することに面白さを感じさせることが重要である。具体的には、ものを考えること、知識を得ること、創造することの三つの喜びをプログラム作成を通して実感させることが大切である。なぜなら、プログラム作成はこの三つの喜びを作成とともに味わうことができる学習活動であるといえるからである。よって、プログラミング技法を高めるための指導法を考察する上で、この三つの喜びを具体的にどのような手法で実感させることができるのかを考える必要がある。

(4) 指導する言語について

現在の商業教育における情報処理教育では、COBOL言語によるプログラム作成の指導が主流である。FORTRAN、PL/I、ALGOL、BASIC、Cなどその他さまざまなプログラム言語がある中で、なぜ、商業教育においてCOBOL言語で指導するのかということとその指導上の留意点を考察する必要がある。

1) 理由

第一に、共通性に優れていることである。COBOLは、パソコンからメイン・フレームまでほとんど全ての機種に用意されており、それも共通の仕様である。第二に、ほとんどが簡単な英語の文章からできており、英語ではあるが言語としてわかりやすい。よって、プログラム自体は冗長になってしまうが、プログラムの訂正や追加がやりやすい。また、実習における生徒のデバッグ指導がやりやすい。第三に、事務計算や大量のデータ処理に適していることである。

よって、高等学校における商業教育という観点から、生徒の発達段階を踏まえ、基礎的・基本的な学習内容を確実に身につけさせることにも照らして考えてみると、COBOL言語の利用が適当と考えられる。

2) 指導上の留意点

第一は、COBOL言語の欠点を補って指導する必要がある。COBOL言語は、CODASYL (COference on Data System Languages) (日本語訳：データ・システム言語協議会) によって1960年に事務処理用共通言語として発表され以来、1981年までの約20年間で10回の改訂を行っている。そして、JIS (日本工業規格) もそれに伴って、1972年の規格化以来、1980、1988、1992年の3回の改訂を行っている。その改訂作業は、一部削除があるもののほとんどは、追加と拡張の改訂であったため、COBOL言語は、他のプログラム言語に比べると命令が多いという欠点がある。

よって、指導においては、使用する命令文の精選と改訂の趣旨をよく理解しその趣旨を生かした指導を心がける必要がある。

第二は、中学校では、主にBASIC言語でプログラム作成を行なうようである。よって、インタプリタ言語に慣れ親しんだ生徒に指導するということを念頭に置かなければならない。BASICは、インタプリタ言語であるがゆえ

に応答性に優れ初心者への導入が容易で、文法エラーにも対処しやすい反面、論理エラーへの対処が難しい欠点がある。よって、COBOL言語によるプログラム開発サイクルや、デバッグの仕方をBASIC言語を学習してきた生徒と学習してこなかった生徒がいることを念頭に工夫して指導する必要がある。

(5) プログラミング技法を高めるためには

1) 指導の目標

以上の考察をふまえ、プログラミング技法を高めるための指導上の目標を二つ立てた。

プログラミング技法を高めることにより、コンピュータの効果的な運用方法について考えさせ、コンピュータに対して主体的に取り組める能力と態度を育てる。

プログラム技法を高めることによって、コンピュータ・システムを効果的かつ効率的に活用できることを理解させ、コンピュータ・システムの変化に対応できる技能を身につけさせることをねらいとして上記の目標を立てた。

プログラムの作成と既成のソフトウェアの活用を通して、両者の適切な運用方法を理解させ、経営活動に関する情報を合理的に処理する能力と態度を育てる。

経営活動に関する情報の量、質、使い方に対応したコンピュータの活用方法をプログラム作成や既成のソフトウェアの活用を通してプログラム技法を高めることの目的を明確にすることをねらいとして上記の目標を立てた。

2) 目標を達成する指導法の要点

①「情報処理」

- ・ 課題を細分化して与えることにより、要求度の高い課題もその課題を細分化することにより解決できることを理解させる。
- ・ 使用するデータを工夫することにより、データは加工すると、新たなデータになることを理解させる。

②「プログラミング」

- ・ 処理の条件を整理させることにより、なぜそのプログラミング技法が必要なのか課題意識を喚起する。
- ・ 経営活動に関する情報をデータとすることにより、データをどのように処理すれば経営活動に生かすことができるのか理解させる。

3) 指導上の留意点

①「情報処理」

- ・ 生徒が加工したいと思い、かつ、生徒が身近に感じるデータを使用する。
- ・ 生徒の学習進度の違いに対応した実習を展開する。

②「プログラミング」

- ・ プログラムの追加がやりやすく、事務処理や大量のデータ処理に適しているというCOBOL言語の特性を生かす。
- ・ 要求度と自由度とのバランスを考えた実習課題を設定する。

以上のような科目指導におけるプログラム技法を高めるための指導法を考察してみると、実習を中心とした体験的学習において、プログラム作成の目的を系列化させることと、教科書の学習内容を補助する教材が必要であることがわかる。

2. 実習補助教材の作成

実習補助教材作成にあたり、プログラミング技法を高めるにはどのようなプログラムを作成させればよいのかということを経験と使用するデータの二つの観点から考察した。

なお、はじめに作成した実習補助教材の学習分野と勤務校の状況、使用したコンパイラについて説明を加える。

(1) 補助教材の指導分野と指導学年

新科目「情報処理」に関しては、指導要領における「情報処理の手順とプログラミングの基礎」の分野、新科目「プログラミング」に関しては、指導要領における「基本プログラミング」「ファイル処理」「表の利用」「報告書の作成」の分野の学習の実習補助教材を作成した。

また、勤務校では平成6年度商業科入学生より「情報処理」を第1学年次に3単位、「プログラミング」を第2学年次に3単位で指導する予定であることを念頭に作成した。

(2) COBOL/2とは

COBOL/2は、マイクロフォーカス社によって開発されたパソコン用のCOBOLである。パソコン用といっても、このCOBOLはCOBOL 85の機能を完全に包含し、大きく拡張された機能を持った強力なCOBOLとなっている。

具体的には、パソコン特有の対話型処理を行う上で不可欠な画面を操作するための機能が追加されている。特にカラーの制御や罫線をはじめとする画面の定義と、画面単位にデータを入出力処理が容易に書けるようになっている。また、視覚的にプログラムをデバックする機能などの開発環境、マルチユーザ利用に対応できる機能を持ったものとなっている。

従って、汎用コンピュータ用のCOBOLの機能をさらに拡張したCOBOLといえる。

(3) 実習補助教材作成上の留意点

1) 教材系列について

生徒の自発性を尊重し経験を重視する問題解決学習の形態をとるものの、系統学習の特性を生かせるように、生徒の課題に対する認識を系統的に組織していくように努めた。

具体的には、問題を解決した後の生徒のコンピュータの処理に対する欲求を予想し、系統化した。

また、データの入手出力やファイル処理、表の利用などその基本的プログラミング技法を包括的な概念から生徒に理解できるように努めた。

以下、教材系列のねらいを述べる。

①「情報処理」用

○ レコードの対話型処理から一括処理へ

対話型処理で、データの入力、加工、出力の一連の流れの概念を理解させ、その後、その基本的概念の応用を一括処理のプログラムの作成を通して理解させることをねらいとして、レコードを対話型で処理するプログラム作成から一括処理するプログラム作成へ系列化した。

また、データの入出力に関わるプログラム記述が、入出力の変化によって変わること、基本的プログラミング技法を定着させることもねらいとしている。

以上のようなねらいで系列化することの利点をまとめてみる。

ファイルという概念は、生徒にとって最初につまずきやすい概念である。特に、一括処理のプログラムを導入に用いた場合、最初から入力ファイルの定義の仕方から学ぶため、生徒はファイルの必要性を感じることはない。一方、対話型処理では加工したデータを保存したいというファイルの必要性を実感させることができ、文書ファイルの概念を理解させることが容易になる。また、C O B O L 言語では、プリンタやディスプレイもファイルとして扱う。この、出力機器をファイルとして扱うことを理解させることも難しい事項である。このことも、対話型処理から一括処理へデータの処理形態が変わるときに出力先をディスプレイからプリンタへ変えることによりわかりやすく教えることができる。

さらに、レコードの保存→読み込み→出力というファイル処理の流れは、W R I T E 文がファイルへの書き込み命令であることを定着させることができる。なぜなら、W R I T E 文をプリンタへ出力させる文法として学習の導入部分に扱い、出力先をプリンタに指定したプログラム作成を続けると、W R I T E 文をプリンタへの印字命令と勘違いしてしまう生徒がいる。そこで、学習の導入部分には、W R I T E 文は文書ファイルへの書き込み命令として指導し、その後、出力ファイルをディスプレイやプリンタに指定して通して、W R I T E 文はファイルの書き込み命令であることを定着を図ることができる。

その他、このようなねらいで系列化することにより、中学校での既成のソフトウェアの活用やB A S I C 言語によるプログラム作成を経験してきた生徒や初めてコンピュータに接する生徒も、対話型処理の方がコンピュータの操作に親しみやすいことなどの利点が考えられる。

○ データは、少から多へ

データの量の変化によってデータ処理の方法も変わることで情報の収集、加工、伝達の基本を理解させることをねらいとし、一つのデータから複数のデータへ、一つのレコードから複数のレコードへなるように系列化した。

また、データの量の変化、質の変化に対応したデータ領域のプログラム記述の方法を理解させることをねらいとしている。

このようなねらいで系列化することの利点をまとめてみる。

データの処理は、その量が少から多へ変化することにより、入力機器が、キーボードからフロッピーディスクへ、出力機器がディスプレイからプリンタへ、処理が1回からくり返し処理へと処理の必要性を生じさせる。ここから、収集したデータによってどのような入出力機器や処理が必要なのか理解させることが容易になり、さらに、入出力機器や処理条件によってデータの収集はどのようにすればよいのか、という逆の考え方にもつなげやすくなる。

また、入力・編集・出力の三つのデータ領域の記述の仕方を指導するとき、編集領域を確保する必然性を教えることが大切である。データ量が多くなるに従って、出力する時に、データ間をあけて印字したい、見出しをつけて印字したい、という出力への欲求を解決する方法として編集領域を理解させることが容易になる。

②「プログラミング」用

○ 使用ファイルが二つの処理から二つ以上のファイルを使う処理へ

入出力ファイルの変化に対応したプログラミング技法の定着を図ることをねらいとして、入出力ファイルが一つずつの処理から、作業ファイルを加えた三つのファイルを使う処理へ、順編成ファイルを使った処理から、相対ファイル、索引ファイルを使った処理へ、学習の継続性を損なうことがないように少しずつ移行した。

このようなねらいで系列化することの利点をまとめてみる。

ファイル操作によるデータ処理は、プログラム作成の初期段階で、どのような入出力ファイルと作業ファイルが必要で、ファイルをどのように処理するのかまとめる必要があることを理解させなければならない。このことを入出力ファイルが一つずつのプログラム作成で演算、条件判定の処理を一通り学習した後、学習内容の継続性を考えずにファイル操作の処理を教えると、ファイルが複数になったこととファイルの形式が変わったことによるプログラム記述の変化だけに注目するようになり、データの演算、条件判定の処理とファイル処理との複合的関係の理解が難しくなる。また、形式が違うファイルを複数使ったプログラム作成を通して、順編成、相対、索引の三つのファイル操作の技法を定着させることができるとともに、どのような処理にどのようなファイルが適切であるかも理解させることができる。

2) 使用するデータについて

生徒の興味・関心や学習の成果を生かすことができ、生徒にとって身近で加工したいと思うデータを利用した。

①「情報処理」用

処理を細分化し、実行させることにより情報処理の手順と基本的プログラミングを理解させることをねらいとして、1種類のデータを利用した。さらに、商業に関する知識がない1年生であることも考えて、国語、数学、英語、理科、社会という各教科の点数をデータとした。

さまざまな種類のデータを利用する方法より、データの種類を固定させることによって、処理の流れにだけ注目させ、編集処理、演算処理、条件処理などの基本的プログラミング技法の定着を図ることができると考えた。また、このデータは、教科の得手不得手は別として、データの桁数も小さく生徒にはデータとして扱いやすいものとする。

②「プログラミング」用

第1学年で学習した流通経済、簿記の学習内容を生かせるデータを利用し、データの内容はなるべく単純化するとともに、レコード数を増やすことにより、経営活動に関する情報を適切に処理できる技能を身につけさせることをねらいとした。

その理由は、コンピュータは単にデータを加工するだけで、それを経営活動に生かせるように合理的に加工するには、経営活動に関する知識が必要であることを、単純なデータをさまざまに加工することと大量のデータを処理することで理解させることができると考えたからである。

(4) 実習補助教材の今後の課題

新科目「情報処理」、「プログラミング」の指導法の考察に基づき、プログラミング技法を高めるための指導上の目標と留意点を生かすために実習補助教材を作成した。この実習補助教材は授業で使うにはまだ多くの観点から検証と考察を加える必要がある。

第一は、実習課題を早く達成した生徒への課題を準備したが、遅れてしまった生徒への対応はどうか。第二は、一つの課題を達成することによる生徒の反応は、学習に対する意欲的な反応を予想しているが、意欲を失った生徒への対応はどうか。第三は、検定試験への対応は、全商1級までの範囲を網羅しているが、検定試験に合格させるための工夫は特に施していない。検定試験に合格させるための対応や、より上級の資格取得を目標とする生徒への対応を三年間の情報処理教育の系統性の観点から考察してみる必要がある。第四は、オペレーティング・システム(以下OS)の内容には触れていない。なぜなら、学習指導要領では「情報管理」の科目で扱うことになっていることと、生徒がCOBOLの命令文とOSのコマンド文と混乱することを考えてのことである。だが、「情報管理」を選択科目として扱う場合には、OSの学習をどのように展開するのかという観点から実習教材の考察が必要である。第五に、COBOL/2の開発サイクルにおける中間コード・ファイルからオブジェクトファイルへコンパイルし、さらに実行ファイルへリンクすることの指導をどうするかを検討する必要がある。

(5) 実習補助教材の課題採列一覧表

1) 新科目「情報処理」の実習補助教材

No	予想する生徒の反応	教材	発展教材	学習の目標
1	ディスプレイに文字を出力したい。	酒田商業高校と画面出力	COBOL/2の開発サイクルの基本構造を知る。	データをディスプレイに出力できる
2	キーボードから入力した文字を出力したい。	自分の名前をキーボードから入力し画面へ出力する。	画面への氏名の出力を一カ所だけにする。	キーボードから入力した一つのデータをディスプレイに出力できる。
3	出力画面を工夫したい。 出力位置をプログラム作成前に設計したい。 入力データを複数にした。	名前、国語、数学、英語、理科、社会の見出しをつける。名前、各教科の点数をキーボードから入力し、画面へ出力する。	ディスプレイする文字の色を付けし点線表示する。	複数のデータを出力画面を工夫してディスプレイに出力できる。
4	合計点を計算し、出力したい。	各教科の合計点を計算し、画面へ出力する。	計算結果がマイナス、小数点になった場合の処理をする。	複数のデータを加工してディスプレイに出力できる。 データの合計計算ができる。
5	加工したデータを保存したい。	一人の氏名と各教科の点数、合計点をFDに保存する。	生徒番号も入力、出力、保存する。	一件のデータを加工し、ディスプレイに出力できるとともに、FDに保存できる。 ファイルの基礎概念がわかる。
6	複数の人のデータを保存したい。	複数のデータを加工し、印刷成ファイルとしてFDに保存する。	ファイル構成を(is line sequential)から省略してみる。	複数のデータを加工し、ディスプレイに出力できるとともに、FDに保存できる。 前処理を繰り返し、後処理を繰り返して処理ができる。
7	FDに保存したデータを印字する。	FDからデータを読み込み、一人一人の教科の合計と全員の教科の総合計を計算し、印字する。	各教科別の合計点を計算する。	FDに保存されているデータをメモリに読み込むことができる。 読み込んだデータを加工し、プリンタへ出力できる。 一件のデータの合計計算結果をもとに、集計処理ができる。 印刷成ファイルの基本構構がわかり、ファイルの入出力処理ができる。

8	平均点を計算したい。 教科の合計点数によって合否の判定 をコンピュータにさせたい。	一人一人の教科合計点をキー項目と して、合否判定を行うとともに、全員 の平均点を計算し印字する。	判定条件が複数の処理。	データの判定処理プログラムを通して、 二者択一型選択構造プログラムの基礎とデ ータの一括処理構造がわかる。 平均の計算ができる。スプレージングチャ ートを書くことができる。
9	最高点、最低点は、何点だろうか。	最高点、最低点を求めるとともに氏 名と点数を印字する。	各教科の最高点、最低点も印字する	二者択一型選択構造を活用し、データの 最大値、最小値を求める技法を使うことが できる。

2) 新科目「プログラミング」の実習補助教材

No	予想する生徒の反応	教 材	発展教材	学習の目標
1	商店ごとの売上、売掛金を把握する ことは大助である。	商店別売掛金を集計し、売掛金残 高の合計を求める。	グループインデイングの技 法で印字する。	グループデータの技法を使うことがで きる。
2	一ページに一商店の割合で印刷し たい。	商店コードをキーとしてページコ ントロールする。	印字件数でページコントロールする	ページコントロールの技法を使うことが できる。
3	商品ごとの売上状況を把握すること は大助である。	一次元テーブルを使い、商品コード 別売り上げ一覧表を作成する。	教材3より商品の種類を増やし商品 コード別売上合計を計算する	一次元の表を使った集計処理ができる。
4	商品名別の売上げ一覧表を作りたい。 商品名別の集計をしたい。	商品名別の売上げ一覧表を作成す る。	商品の種類を増やして一覧表を作成 する。	再定義によって定数の領域を表として定 義することができる。
5	商品名別売上げ一覧表から、目的 に応じた探索をしたい。 ある一定の金額を売り上げた商品を 探索したい。	売上金額200,000以上の商品を逐次 表引きする。	表引き結果をディスプレイに出力す る。	逐次表引きの技法を使うことができる。
6	もっと簡単な方法は、ないのか。	教材5の処理をsearch文を使い処 理する。	マスターテーブルからトランザク ションテーブルへ転置せずに、か つ、search文を利用した処理をす る。	逐次表引きをsearch文を使い処理 することができる。
7	ある商品の売上金額を探索したい。	商品コードをキーとし、非逐次表 引き処理をする。	キーボードから商品コードを入力 し探索する。	非逐次表引きの技法を使うことができる

8	もっと簡単な方法はないのか。	教材7の処理をsearch all文を 使用して処理する。	キーボードから商品コードを入力し 探索する。	非逐次表引きをsearch all文 を使い処理することができる。
9	探索した商品の売上金額は、全ての 商品の中でどのくらいの順位にあるの か。 売上金額一覧表に売上金額による順 位をつけたい。	売り上げ一覧表に順位を付けて印 字する。	順位を付けた売り上げ一覧表をキー ボード入力による探索をし、ディスプ レイ及びプリンタに出力する。	順位付けの技法を使うことができる。
10	売上金額一覧表を売上金額の多い順 に並び替えをしたい。	隣接交換法により売り上げ金額一 覧表を売上順位をキー項目として、 降順に並び替える。	隣接交換法で、売上単価の安い方か ら整列する。	隣接交換法によるレコードの整列がで きる。
11	もっと別の方法がありそうか。	教材10の処理を最大値選択法で 処理する。	浮上分類法で整列処理する。	最大値選択法によるレコードの整列がで きる。
12	整列のアルゴリズムは、複雑である 簡単な方法はないのだろうか。	sort文を使用した整列処理をする	整列するためのキー項目を2つあた える。	sort文を利用した、ファイル操作に よるレコードの整列ができる。
13	ファイル処理では、他にどのような ことができるのだろうか。	一次元テーブルを使い部屋別賃貸 料集計処理をする。また、順ファイル ルとして作成した賃貸料集計ファイ ルを相対ファイルへ書き込ませ、探 索処理をし、ディスプレイに出力す る。	月別賃貸料納入状況がディスプレイ で確認できる。	二次元の表を使った集計処理ができる。 相対ファイルの作成と相対ファイルから の呼び出しができる。
14	ファイル処理は、いろいろなることが できそうである。 今まで苦労してきたことも簡単にで きそうか。	キーボードより商品コードと数量を入力し、商品コードにチェックディジット によるデータチェック処理を施し、教材15で作成した商品名の索引ファイル から商品名を呼び出し、商品コード、商品名、数量を順ファイルとして保存 する。なお、商品コードは無作為に入力し、このファイルを仕入トランザクシ ョンファイルとする。	索引ファイルにチェックディジット の検索用数字を使ったデータチェック処理 ができる。 マスターファイルとトランザクションフア イルの基本概念がわかる。	索引ファイルからの呼び出しができる。 検索用数字を使ったデータチェック処理 ができる。 マスターファイルとトランザクションフア イルの基本概念がわかる。
15		エディターで作成した昇順の商品コードと商品名のファイルを索引ファイル として作成する。	索引ファイルと商品名のファイルを索引ファイル	索引ファイルの作成処理ができる。 相対ファイルと索引ファイルの違いがわ かる。
16	教材14のファイルは、データが無 作為に並んでいるので整列させたい。	教材14のファイルを整列処理し順ファイルとしてFDDに書き込む。		sort文を使った整列処理において、 ファイルの入出力の構成がわかる。

No	予想する生徒の反応	教材	発展教材	学習の目標
17	仕入れマスターファイルへ仕入れトランザクションファイルを書き込みたい。	merge文により仕入れマスターファイルと仕入れトランザクションファイルの併合処理をする。	発展教材	ファイルの併合処理をすることができ
18	教材17の処理では、新規仕入れ商品はよいが、マスターファイルとトランザクションファイルと同じ商品コードの商品数量加算処理ができない。どうすればよいのだろうか。	仕入マスターファイルと仕入れトランザクションファイルとの照合処理をする。	発展教材	n : nのファイルの照合処理ができる。
19	仕入れの照合処理は、新規仕入れ商品があるのでも、在庫のない商品は、在庫のない商品も売ることができないので簡単そうである。売り上げ処理は仕入れ処理と似ているはずなので簡単にできそう。	教材14と同じ処理をし、売り上げトランザクションファイルとする	発展教材	課題14の処理技法が確実にできようにする。
20		教材16と同じ処理をする。	発展教材	課題16の処理技法が確実にできようにする。
21		仕入れマスターファイルと売り上げトランザクションファイルとの照合処理をする。	発展教材	1 : nのファイルの照合処理ができる。 1 : nの照合処理とn : nの照合処理の違いがわかる。
22	教材18と教材20を結合すれば在庫管理プログラムが作れそう。	教材18の処理をマスターファイルの更新処理にする。	発展教材	ファイルの更新処理がわかる。
23		教材20の処理をマスターファイルの更新処理にする。	発展教材	レコード内容の書き換えによる、ファイルの更新処理をすることができ
24	教材14から教材21までの処理を画面からの選択による処理にしたい。	教材14と教材16と教材22、教材19と教材20と教材23、それぞれ作成したプログラムをプログラム間連絡処理をほどこし、選択画面から、庫確認処理、仕入れ処理、売り上げ処理、在庫確認処理、仕入れ処理、売り上げ処理を選択させ、処理を実行する。	発展教材	プログラム間連絡の技法を使うことができる。

IV. 研究のまとめと課題

1. まとめ

学習指導要領の改訂と勤務校の機種更新の前年に、これまでの指導法をさまざまな方向から検討を加え新たな指導法を考察することができ、来年度からの指導の準備ができたとともに、自分の指導力向上の糧となる研究であった。特に、新科目「情報処理」に新たに加えられた既成のソフトウェアの活用と、プログラム言語によるプログラムを作成することの二つの関係と情報処理教育全体における位置づけを、プログラミング技法を高める指導法を考察することによりまとめることができた。既成のソフトウェアの活用もプログラム作成もどのようにコンピュータシステムが進展していてもコンピュータに対して主体的に取り組むことができる生徒の育成が指導の目的になることがわかった。

また、生徒のプログラミング技法を高めるには、指導者が処理条件を与えプログラムを作成させるだけではなく、コンピュータの利用上の切実な問題、「不便である、見づらい、これではつまらない」などを生徒に実感させ、それを解決するにはどうしたらよいかという課題意識を持たせてプログラムを作成させることが大変重要であることがわかった。

2. 課題

(1) 現場での検証

この研究は、プログラミング技法を高めることによりコンピュータを効果的に活用しようという生徒の主体性を喚起するにはどのような指導が必要なのかという観点から研究を進め、実習補助教材を作成した。この実習教材を学校現場で以下の観点から検証してみる必要がある。

- ・学校の情報処理教育の方針と年間計画。
- ・他の学習分野との系統性と関連性。
- ・生徒の実習状況から生徒の理解度を把握する。

(2) 中学校における情報教育の進展状況の把握

中学校の情報教育の方法や指導の方向性の地域の特徴を、入学してくる生徒へのアンケート等を通して把握し指導へ反映させる必要がある。また、現在は技術・家庭における「情報基礎」は選択領域となっているが、今後必修領域になることが予想される。必修となり、全ての生徒が学習するようになった時に職業教育に求められることは何であるかを考察し、教育内容と指導法の検討ができるように指導者としての力量を向上させる必要がある。

(3) COBOL言語の規格改訂

このテキストはJIS（日本工業規格）による1988年改訂に則って作成した。しかし、その後、1989年にISO（国際標準化機構）によって「組み込み関数」機能の追補を制定したので、JISも1992年にISO規格に

則った改訂を行なっている。つまり、COBOLでは、原則として全てのデータを明示的に記述するので、関数の考え方と折り合いが悪かったが、それが解消された。

よって、今後この組み込み関数を使ったプログラミング技法の研修と、授業にどのように反映させていくかを検討する必要がある。

おわりに

中学校の「技術・家庭」に関する文献に、「『技術・家庭』における情報教育は、職業教育としての情報処理教育ではない」と明言している。このことは、今後の初等中等教育における情報教育は職業教育としての情報処理教育ではない方向性を持って進展することと理解することができる。よって、職業教育においては情報処理教育の教育内容、指導法に職業教育の目標や特性をどのように反映させていくのかが一層重要になるといえる。

商業科の教員として、職業教育を担っていることの自覚と責務を認識しているつもりであったが、職業教育であることを真正面に見据えて授業の内容と指導法を検討することが足りなかったことを痛感した研修であった。職業教育の観点から教育内容や指導法の考察がおろそかになると、いつのまにか、「検定合格のため、大学進学のため」と教育の結果が教育の目標や目的になってしまうことがある。常に職業教育の原点にもどって指導できる力を今後も研修等を通して高めていく必要がある。

教育を取りまく環境、それもまた情報であるといえる。この情報は日進月歩変化しており、膨大な情報となっている。情報はあまりに多いとその情報を無視したり、聞き流したりすることがある。この膨大な情報から必要な情報を取捨選択し、生徒への学習指導へ生かすことが職業教育では特に必要であるといえよう。

最後に、この研修の機会を与えてくださいました県教育委員会、研修にあたり温かくご指導くださいました県教育センターの所長ならびに情報処理教育部の先生方、そして各先生方に心より感謝申し上げます。また、勤務校である酒田商業高等学校の校長先生はじめ諸先生方のご理解、ご協力に対して厚くお礼申し上げます。

