

思考力を高める簡単なプログラム作成
～2003年PISA問題を参考にして～

南大隅町立第一佐多中学校 教頭 脇田 武志

1 はじめに

様々な場で話題になったり、議論されている PISA 調査であるが、過去の問題から、技術教育（情報に関する技術）と関連するものを探し、それを参考に授業設計を行い実践した。PISA 調査の「問題解決能力」問題に中学校技術の新学習指導要領で必修となった指導内容に直結するものが2003年実施分に「フローチャートに関する問題」と「プログラムに関する問題」の2問あった。（問題データは <http://www.ocec.ne.jp/linksyu/pisatimss/mondaikaiketunou.pdf> 参照）そこで、その問題を中学生向けに改編し、思考力を高めるための簡単なプログラム作成の授業を行った。ここでは、「プログラムに関する問題」について記述する。

2 実践の柱

PISA 調査の「DESIGN BY NUMBERS に関する問題」はサンプルプログラムを元に、他のプログラムの意味を、分析、類推する問題で、思考力が必要となる問題である。これは、「目的や条件に応じて、情報処理の手順を工夫する能力を育成するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにする。」授業の中で、思考力を育成できる場面で活用できる内容である。実践では、PISA 問題を参考に、中学生向けに問題を改編したものを授業導入で活用し、プログラム作成の実技も行わせ思考した通り動くかを確認させた。

3 具体的実践

(1) PISA 問題分析と中学生向け事前調査用問題作成（右：PISA 問題を参考に作成した問題一部）

(2) 授業設計

(3) 授業実施（プログラム 5 時間）

ア 円を描くプログラム作成

1 時間

イ 線を描くプログラム作成

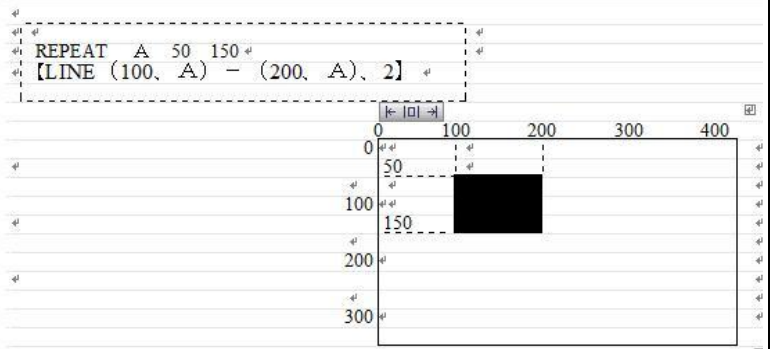
1 時間

ウ 線の反復表示を利用して長方形等を描くプログラム作成

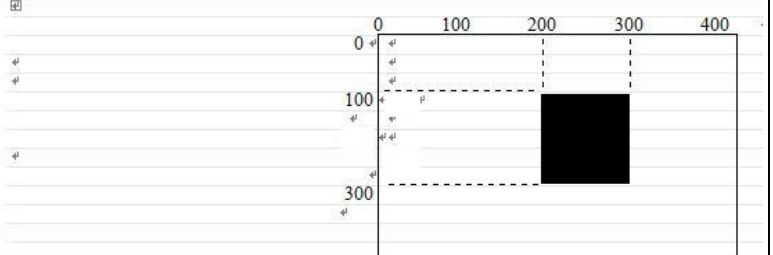
2 時間

（右の問題関連。次頁が生徒が入力したプログラムと表示画面例：線が連続表示されることで長方形が描かれる。）

下の図は、"REPEAT" プログラムの例をしめしたものです。
"REPEAT A 50 150" というプログラムは、A = 50 から A = 150 の連続する値に対してカッコ【 】内の動作を繰り返すように指示します。



問題2 下のグラフィックを作るためのプログラムを完成させなさい。



エ ア～ウを関連づけた応用プログラム作成とまとめ

1 時間

<応用課題例>

- ・下から上に長方形を描く。
- ・右から左に長方形を描く。
- ・三角形を描く。(右下プログラム)

※ 使用ソフト：スズキ教育ハイパーキューブ

(4) 授業後のまとめと反省

4 実践のまとめ

(1) 成果

ア PISA 問題を改編した問題について紙の上で思考させた後、プログラム作成の実技を行うことで、自分で思考しながら入力したプログラムが実際、ディスプレイ上で動きながら表示され視覚的（体験的）に確認できることで意欲的に学習する生徒が多かった。

イ これまでも思考させながらプログラム作成をさせていたが、今回 PISA 問題を参考に授業をしたことで、これまで以上に思考力を高める授業が実施できた。

(2) 課題

ア プログラムⅠの授業後に、プログラムⅡとして、他のソフトウェアで、模型を用いた計測・制御について指導したが、プログラムⅠとの指導の流れに課題が残った。

イ プログラム作成にあたり、自分の考えを整理したり、よりよいアイデアが生み出せるようフローチャート（PISA 問題にも関連問題有り）など関連付けたり、課題解決のために処理の手順を考えさせることに重点を置いた指導についての研究も必要である。

5 おわりに

学習指導要領の総則には「学校生活全体を通して、言語に対する関心や理解を深め、言語環境を整え、生徒の言語活動が適正に行われるようにすること。」とあり、様々な言語活動を通して言語能力を身に付ける指導が必要である。また、「言語活動の充実に関する指導事例集：中学校版」（文部科学省 H 23 年 5 月）には「技術分野においては、ものづくりなどの経験を通して、技術に関する重要な概念を思考等で利用できるような形にするといった活動を充実する。また、設計や計画の場面においては、製作図や栽培・飼育計画表、フローチャート等の技術特有の言語を用いて自らの考えを整理するとともに、よりよいアイデアを生み出すなどの学習活動を充実する。」と記載されている。

このことをふまえ、PISA 問題を含め様々な資料を参考にしながら、本教科で、製作図、計画表、フローチャート、プログラム等の特有な言語も用いて思考力を高める活動をさらに充実させていきたいと思う。

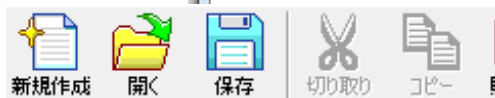
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 機能(U) プロ



```
FOR X=20 TO 220 STEP 1  
LINE (20,X)-(140,X),5  
NEXT
```

実行画面-プログラムの実行が

LINE (20, 20) - (140, 20)



```
FOR X=20 TO 150 STEP 1  
LINE (20,20)-(140,X),5  
NEXT
```

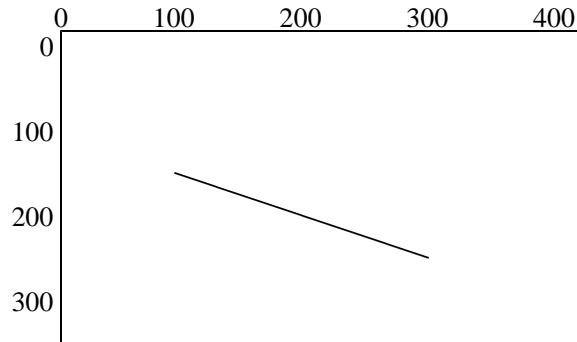
プログラム問題

氏名 ()

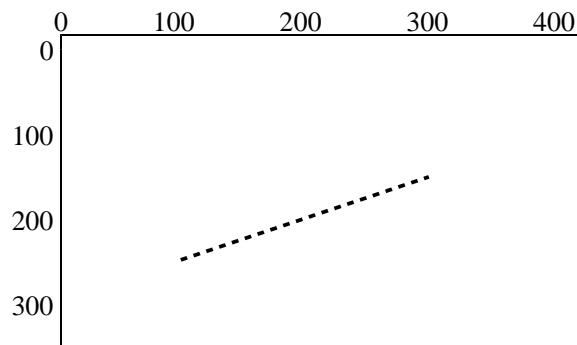
コンピュータでグラフィックをかくためのデザインソフトがあります。このソフトではプログラムで絵をかくことができます。

問題に答える前に、次の2つのプログラム例と絵をよく見てください

LINE (100、150) — (300、250)、2



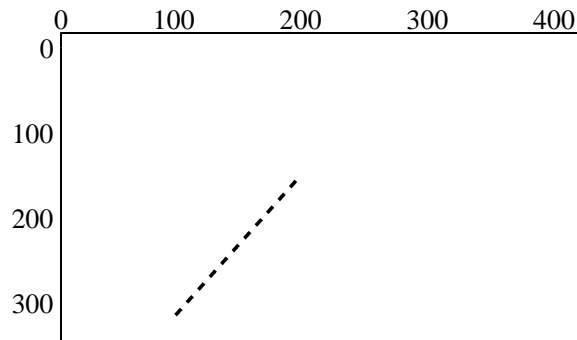
LINE (100、250) — (300、150)、3



問題1 下の絵をかくプログラムは次のどれですか。

- A LINE (150、200) — (300、100)、2
- B LINE (150、200) — (300、100)、3
- C LINE (200、150) — (100、300)、2
- D LINE (200、150) — (100、300)、3

答え

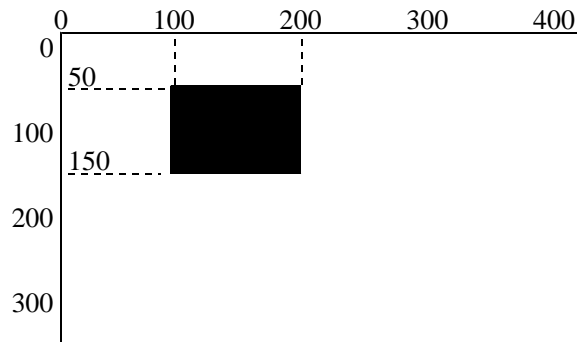


(裏へ続く)

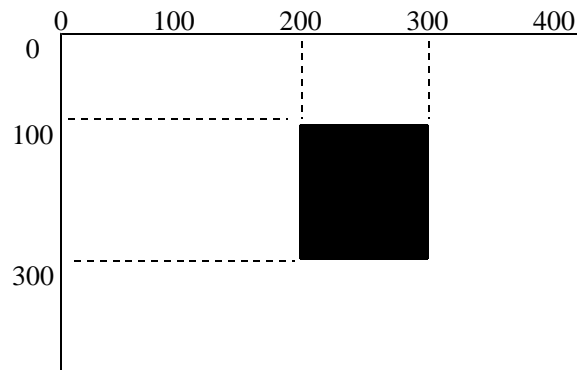
下の図は、” REPEAT” プログラムの例をしめしたものです。

” REPEAT A 50 150” というプログラムは、A = 50 から A = 150 の連続する値に対してカッコ【 】内の動作を繰り返すように指示します。

```
REPEAT A 50 150  
【LINE (100、 A) - (200、 A)、 2】
```



問題2 下のグラフィックを作るためのプログラムを完成させなさい。



答え

```
REPEAT A  
【LINE ( , A) - ( , A)、 2】
```