

# 「学習構造チャート」を用いた体系的な理解を深めさせる指導の研究

愛媛県立西条農業高等学校 大石 幸太郎

## 1 はじめに

昨年度、機会があって齋藤昇氏が考案した「山登り式学習法」についての研修を受講した。この学習法は学習構造チャートを作成して、学習事項を体系的に整理させるもので、講義の中では小・中学校の算数・数学に関する内容であったが、その目的や方法は高校でも活用できるのではないかと考え、本主題を設定した。

## 2 本校の現状

西条農業高校は食農科学科、環境工学科、生活デザイン科からなる農業の専門高校である。数年前までは学科によっては大きく定員割れすることもあったが、平成23年度の学科改編で現行の3学科3クラスとなっており、入学時には概ね定員は満たされている。多くの生徒は互いに切磋琢磨しながら部活動や農業クラブ活動、資格取得など多方面で意欲的に活動し、県大会や全国大会で成果を発揮する者もいる。

一方、学力に関する実態は多くの課題を抱えていると言える。例えば、

- ・上位層と下位層の学力差が大きい。
- ・基礎学力が十分定着していない。
- ・学びに対する意欲や自信を失っている生徒が多い。
- ・意欲的に取り組む生徒の学習態度もほとんどが受動的である。
- ・家庭学習時間が確保できていない。
- ・学習内容を体系的に捉え理解を深めることができず、断片的な知識は身に付いていても、ある単元で学んだ内容を別の単元の内容と関連付けて考えたり、生かしたりすることはできていない。

などである。

数学科においてはこれらの傾向が特に顕著であり、課題の克服は急務である。

## 3 「山登り式学習法」について

山登り式学習法は「教師が頭の中に描いている概念構造を生徒が目で見えてわかりやすいチャート(学習構造チャートと呼ぶ)として表現し、生徒に学習教材として活用させること」で、「構造的・体系的な思考を活性化し、生徒の頭の中に知識や情報の機能的なネットワークを形成させる」ことを目的として齋藤昇氏が考案したものである。

概要は次のとおりである。

### (1)ねらい

- 1 基礎的・基本的な内容をしっかりと定着させる
- 2 知識や情報の機能的なネットワークをつくらせる

## 3 創造性の基礎を培う

### (2)実践方法

#### 教師の事前準備 (学習構造チャートの作成)

- 手順1 その単元の概念を構成するのに必要と思われる学習要素(単元に出ている学習項目や重要なキーワード)を10~20個抽出する。
- 手順2 抽出した学習要素間の関係づけを行う。
- 手順3 学習要素全体の階層的な配置を行う。
- 手順4 学習要素間に関係を表す矢線を記入する。
- 手順5 「自己診断票」「矢線の理由表」を作成する。

自己診断票			
5年 級 番 氏名 _____			
1.1 割合とグラフ			
問	学習要素	自己診断	疑問に思ったこと または誤解を覚悟して書いたこと
割合	① 2つの量を比べること		
	② 割合、 比べられる量とよばれる量		
百分率	③ 百分率、歩合		
割合を 表す 図	④ 割合の利用		
	⑤ 円グラフ		
割合を 表す グラフ	⑥ 棒グラフ		

①-線 ②-点  
③-の ④-の  
⑤-の ⑥-の

自己診断票

Unit 11 Ratio and Graphs	
Table of reason of arrow	
Arrow	Reason
①→②	割合は2つの量を比べることが基本だから。
②→③	百分率、歩合は割合の表し方だから。
②→④	文章題では比べられる量とよばれる量の関係が大抵だから。
③→⑤	文章題では百分率が大抵だから。
③→⑥	棒グラフは割合を表すグラフだから。
④→⑥	円グラフも割合を表すグラフだから。

矢線の理由表

### 指導手順

- 手順1 学習構造チャートを生徒に配布する。
- 手順2 目的を説明する。
- 手順3 学習構造チャートの余白に、各学習要素について習った内容を整理して記入するよう指示する。

## 4 研究の内容および方法

- (1) 実施単元 数学I 第2章「2次関数」
- (2) 対象生徒 1年生の課外選択生10名
- (3) 実施日時 平成25年11月19日(火)7限

今回は初めての取組であるので、比較的实施しやすいと思われる1年の課外選択生を対象とした。3クラスのうち成績上位者で学習意欲の高い生徒の集団である。内容は「2次関数」とし、すべてのクラスで2次関数の学習を終えた後の課外の時間を選んで実施した。

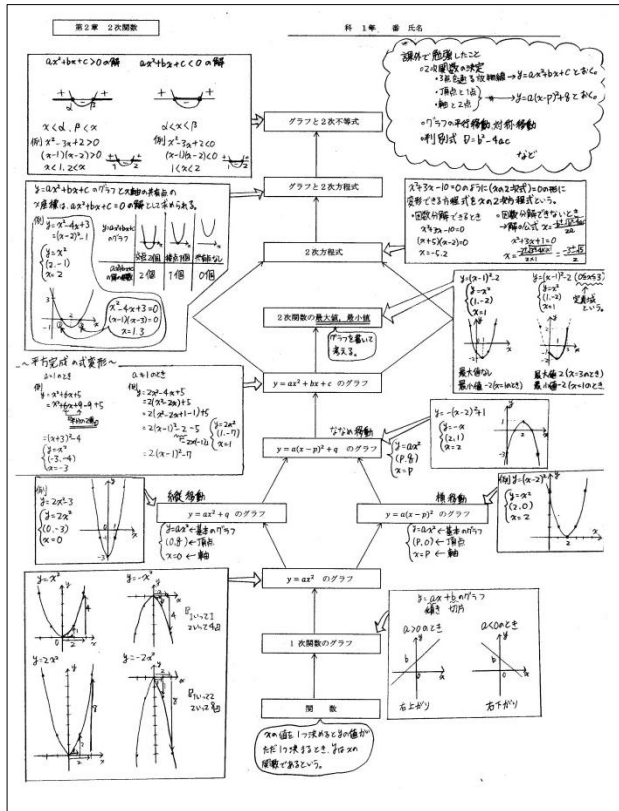
はじめにあらかじめ準備しておいた学習構造チャート(A3版)を配布した。学習項目は使用教科書の項目をそのまま利用した。合わせて研修で筆者が小学5年生の「割合とグラフ」を題材に作成したものを例として示し、授業で習った用語の説明、公式、キーワード、典型的な例題、自分で作った問題と解答、これを書いておけば復習で役立つだ

ろうと思うことなどを整理して、自由にかくように指示した。

生徒らが戸惑いながら作業して時間がかかることを予想していたが、想像以上に前向きに取り組み、ほとんどの生徒が50分の授業時間内でほぼ完成させることができ、残りを次時までの課題としたところ、全員提出することができた。

## 6 研究の成果

学習構造チャートを書くことで、生徒は知識を整理し、学習内容を体系的に理解するための助けになった。書いている途中にも、教科書やノート、課外用の教材を振り返ったり、友人同士で話し合ったりする様子が見られた。また、一般に公式を使って問題を解くことに慣れてくると考えることをしなくなる傾向があるが、学習内容の関連を意識することで、内容そのものに目を向けさせることができた。作業の途中で学習内容について、「ああそういう意味だったのか」という発言も聞かれ、本校が抱える生徒の学力に関する課題のいくつかを克服する一定の価値ある活動であったと思われる。



生徒が記入した学習構造チャート

そして、指導する側にとっての利点も見つかった。一つは、生徒が自分の理解した内容を書き込んでいくので、生徒の理解の様子がよくわかることである。例えば、2次関数のグラフでは教科書通り、 $y = ax^2$  の発展形として  $y = ax^2 + q$ 、 $y = a(x-p)^2$ 、そして、 $y = a(x-p)^2 + q$  を理解している者がいる一方、一般の形として  $y =$

$a(x-p)^2 + q$  をとらえ、 $y = ax^2$ 、 $y = ax^2 + q$ 、 $y = a(x-p)^2$  はその特別な例と考えている者もいた。指導の仕方によって生徒の理解に差が出てくることが見える一つの例であるといえる。

また、今回は生徒に書かせる直前に学習構造チャートを作成したが、単元のスタートの段階で指導計画として準備すれば、指導内容の関連や単元のゴールを意識して授業を組み立てることができるメリットも感じられた。

## 7 研究の課題とまとめ

今回の実践は、本校では比較的数学を得意としている生徒を対象としたもので、苦手な生徒も多くいるクラス単位では実施できていない。3学期以降にクラス単位で実施する場合、十分な量の例を準備したり、丁寧な説明をしたりするなど時間をかけて指導する必要がある。

また、今回生徒が作成した学習構造チャートには、公式のみあるいは例題のみに着目してまとめたものが見られた。齋藤(2004)によれば、学習構造チャートとして質の高いものになるには公式、例題、キーワードなどさまざまな内容が書き込まれている方がよいということなので、今後の指導では意識していく必要がある。原因の一つとして単元で1枚は内容が多すぎることが考えられるので、節ごとで1枚にするなどの工夫ができるかもしれない。そして、今回は「自己診断票」と「矢線の理由表」にまで踏み込むことができなかった。今後の課題として機会を作って研究を深めていきたい。

高等学校学習指導要領解説数学編理数編(2009)には、「小学校低・中学年の国語科において音読・暗唱、漢字の読み書きなど基本的な力を定着させた上で、各教科において、記録、要約、説明、論述といった学習活動に取り組む必要がある」(p2)

「数学的活動を通して、数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め、事象を数学的に考察し表現する能力を高め、創造性の基礎を培うとともに、数学のよさを認識し、それらを積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。」(p5)

などの記述が見られる。「山登り式学習法」は昨年度から実施されている新学習指導要領の改定の趣旨に照らして有用な取り組みと捉え、今後も研究を継続していきたい。

## 参考文献・引用文献

- 齋藤昇(2004)『中学校数学科「山登り式学習法」入門—生徒の数学的能力を高める授業づくり—』明治図書
- 文部科学省(2009)『高等学校学習指導要領解説 数学編理数編』実教出版
- 秋山仁ほか(2013)『新高校の数学I』数研出版