

「テーマ別カリキュラム」

「一貫カリキュラムとしてのテーマ別カリキュラム」(1995.4～1997.3早稲田大学数学教育学会課題研究：武沢他)より

「テーマ別カリキュラム」について

「中高一貫教育」ということが言われている中で、単に6年分を能率的に5年間で教えてしまうということではなく、その「一貫」を十分生かしたカリキュラムによる授業を進めることが重要である。また、高校における「選択履修」が適切になされるためには、「正しく選択する力」が必要であり、「選択する意欲」を養っていかなければならない。

そこで本分科会では96年度における「(コンピュータの利用を視野に入れた)中高における関数指導」をさらに具体的に発展させ、中高6年間にわたる指導内容と流れを示すと同時に、系統性を明確にし、つながり、数学的な発展を明らかにしていく「テーマ(ここでは三角関数)別カリキュラム」の作成を研究対象の一つとした。

この「テーマ別カリキュラム」を現行(または改訂)「カリキュラム」と《併用》し、各自(各学校)で指導計画をたてることになる。またこれにより、指導者は一つ一つの教材の数学的意味と流れをつかむことができ、さらに内容豊かな指導計画の作成が可能になる。そしてこの「テーマ別カリキュラム」がF.クラインの言う「酵素のような働き」¹⁾につながるものとなることを願っている。

具体的には下記のような「予備研究」をおこない、それを統合する形で研究を進めている。

- [1]「角の大きさ」と表現 →→→ (これが今回の発表内容) ,
- [2]「三角比」から「三角関数」へ,
- [3]「ラジアン」と「度」の使い分け,
- [4]物理学との関係(力学・運動・波動)およびベクトル,
- [5]複素数, 指数関数, 対数関数との結びつき,
- [6]鈍角の三角比の位置づけ,
- [7]三角関数のグラフとグラフソフトの設計、作成,
- [8]インターネットなどを利用した資料集めと分析,
- [9]「オイラーの公式」への道すじ ……

テーマの一つとして「三角関数」を選んだ理由

- [1] 電気, 音声, 波動など日常生活, あるいは他教科との関連が深く興味深い面が多い。
- [2] 図形, 数量両方にまたがった領域としてあつかえる。
- [3] 数学的な発展性・応用性が高いことから, 「数学の発展」に触れることができる。
- [4] コンピュータの利用により現行の教育課程における枠は取り払われる。
- [5] さまざまな形でのコンピュータ利用が予想される。
- [6] より広く興味深い「関数」が指導可能で, 関数の指導上非常に有用である。
- [7] 指導要領でのあつかいの変遷からみても, 問題点の多い分野である。
- [8] 「関数及び関数のグラフに対する一面的な固定観念」をとりのぞきやすい。

「中・高」と同様に, 「小・中」も(テーマ別カリキュラムの観点で)検討することが必要

上記の予備研究についての分科会の討議の中で, 小学校に始まる「角の大きさ」と「表現」に基本的な問題の一つがあると認識され, 分析, 研究をおこなった。

「角の大きさ」(計量)についての問題点

中略

「テーマ別カリキュラム」の観点から見た「角の大きさ」に関するカリキュラム作成の方針

「度数法を基本とした, 図形分野の指導」と「ラジアン, 一般角を基本とした関数分野の指導」をどう分離するか(あるいは統合するか)ということも現在, 研究課題の一つになっているが, ここでは「三角関数の指導」を中心に「ラジアン 一般角を徹底させること」を前提として考える。

- [1] 小学校4年での「回転」を1回転まで止めないで, 2回転, 3回転… にもふれる。(導入の教具に工夫が必要)
- [2] 中学校では図形指導(ユークリッド幾何)とは別に, [1]につながる形で座標, 円を利用した「回転」を教え

負の角度についてもふれる。(コンピュータを利用し三角関数のグラフを示すことを考えている)
また、「ラジアン」につながる「弧と中心角」についても、高校での指導に向けて「味」を残す。

[3] 高校では

他の「予備研究」(例えば「三角比から三角関数へ」「ラジアンと度の使い分け」「鈍角の三角比」)などと大きく関わってくるので、その結果とあわせて検討するのが妥当であろうが、「アイディア」として、いくつかをあげておく。

- (1) 三角関数はグラフを中心に導入、指導し、そこではラジアンを徹底させる。
- (2) 三角関数は、はじめから一般角を考える
- (3) 「角の計量」の歴史を学習し(資料4 4…ブルバキ「数学史」)、それぞれの時代における「角」の意味を学ぶ。
- (4) 「難問」は後回しにして、基本事項を早く学習させ、「ベクトル」「複素数」「指数関数」あるいは「物理」などの学習を容易にさせると同時に、それにより三角関数の学習の幅を広げていく。

後略

1) (「初等数学」F. クライン(東京図書))

「…我々の望むところはただ、オイラーの与えた解釈のうちのあれこれに従って、関数の一般概念が高等学校の数学教育の全体にしみこんで、酵素のような働きを果たすようにしたい、という一事である。

もちろんそれは、抽象的定義を用いて導入されるべきでなく、オイラーに数多くみられるような初等的実例を使って、それが生きて役立つような仕方で生徒たちに伝えられるようにすべきである。…」