

数学科における授業指導の考え方に関する一考察

—数学科の学力観の転換は可能か—

伊藤 真人

1 はじめに

新しい高等学校学習指導要領が2022年度の高等学校入学生から実施されていることについて、高校教員や予備校関係者、子どもが高校生であるなど、学校教育に関心のある人は承知していても、一般の人にはあまり関心がないかもしれない。しかし、1月半ばの大学入学共通テストについては、新聞やテレビなどでも話題になり、新聞に掲載される共通テストの問題に目を通す人も少なくないだろう。

2022年1月に実施された際には、特に数学の問題について、太郎、花子の会話文による問題が記載されていたり（図1）、条件設定の文章が長く（図2）読みこなすのに受験生は時間を取られ戸惑ったようだ、という新聞記事が散見された。コメントを求められた人の中には「こうした傾向は受験生にとって好ましくない、数学の問題としていかがなものか」という論調で語られたものもあった。新たに実施されている学習指導要領で学んだ高校生ではないので、それまでになかった傾向に戸惑ったことは仕方がなかったかもしれない。しかし、学習指導要領の改訂時には、移行期間として学校には新たな学習指導要領の趣旨を採り入れて教育活動を行うことが求められているので、今回、大学入学共通テストにおいて新学習指導要領のめざす趣旨が取り入れられていたとしても、これから子どもたちに身につけて欲しい学力観を呈していると捉えることがあってよいのだろうと思う。

大学入試問題において、太郎、花子の会話文にリードされる数学の問題文は、自分が高校で学んできたものと異なるとして、受験生は戸惑ったであろうか。

当然、戸惑った受験生は少なくないだろう。

しかし、それ以上に、戸惑ったのは、実は、大人、すなわちそうしたタイプの入試問題に自分が接したことのない人たちなのではなかろうか。

現在実施されている中学校や高等学校の教科書を見ると、そうした会話形式により学習内容を導き、考えさせようとする趣旨のものは少なくない。実際の社会における事象を題材に、より身近なものとして考え方や知識を身につけて欲しい、ということがねらいとしてあるからだと思う。

国語や英語の教科書では文芸作品だけでなく、環境問題などの社会問題をテーマにした文章も取り上げられることもあり、生徒が世の中の出来事にも興味関心をもち、将来にも繋がるようにという趣旨もあるのだろう。

高校の地理・歴史科と公民科では、それらの科目で、社会に起こっている事象が対象と

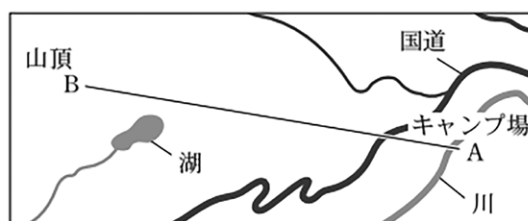
なり、身近な問題に関心をもって課題解決などを考えることも学んでいる。

図 1

数学 I ・ 数学 A

〔2〕 以下の問題を解答するにあたっては、必要に応じて 41 ページの三角比の表を用いてもよい。

太郎さんと花子さんは、キャンプ場のガイドブックにある地図を見ながら、後のように話している。



参考図

太郎：キャンプ場の地点 A から山頂 B を見上げる角度はどれくらいかな。

花子：地図アプリを使って、地点 A と山頂 B を含む断面図を調べたら、図 1 のようになったよ。点 C は、山頂 B から地点 A を通る水平面に下ろした垂線とその水平面との交点のことだよ。

太郎：図 1 の角度 θ は、AC、BC の長さを定規で測って、三角比の表を用いて調べたら 16° だったよ。

花子：本当に 16° なの？ 図 1 の鉛直方向の縮尺と水平方向の縮尺は等しいのかな？

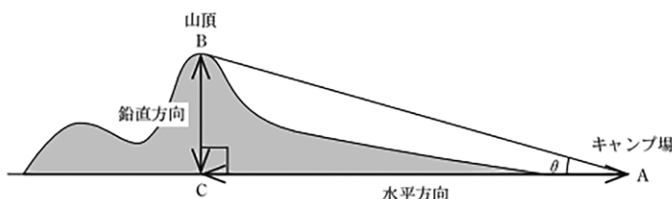


図 1

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

(大学入学共通テスト 数学 I ・ A 2022 年 1 月実施)

数学Ⅱ・数学B 第3問～第5問は、いずれか2問を選択し、解答しなさい。

第4問 (選択問題) (配点 20)

以下のように、歩行者と自転車が自宅を出発して移動と停止を繰り返している。歩行者と自転車の動きについて、数学的に考えてみよう。

自宅を原点とする数直線を考え、歩行者と自転車をその数直線上を動く点とみなす。数直線上の点の座標が y であるとき、その点は位置 y にあるということにする。また、歩行者が自宅を出発してから x 分経過した時点を時刻 x と表す。歩行者は時刻 0 に自宅を出発し、正の向きに毎分 1 の速さで歩き始める。自転車は時刻 2 に自宅を出発し、毎分 2 の速さで歩行者を追いかける。自転車が歩行者に追いつくと、歩行者と自転車はともに 1 分だけ停止する。その後、歩行者は再び正の向きに毎分 1 の速さで歩き出し、自転車は毎分 2 の速さで自宅に戻る。自転車は自宅に到着すると、1 分だけ停止した後、再び毎分 2 の速さで歩行者を追いかける。これを繰り返し、自転車は自宅と歩行者の間を往復する。

$x = a_n$ を自転車が n 回目に自宅を出発する時刻とし、 $y = b_n$ をそのときの歩行者の位置とする。

- (1) 花子さんと太郎さんは、数列 $\{a_n\}$ 、 $\{b_n\}$ の一般項を求めるために、歩行者と自転車について、時刻 x において位置 y にいることを O を原点とする座標平面上の点 (x, y) で表すことにした。

(数学Ⅱ・数学B第4問は次ページに続く。)

(大学入学共通テスト 数学Ⅰ・A 2022年1月実施)

理科では、自然科学を対象として、新たな知見の発見や測定機器の進展により、かつてよりも詳細な内容を学んでいることは、教科書を見てみると、こんなに難しいことを勉強しているのか、と驚くほどである。

情報機器を活用する学習として、小学校、中学校ではGIGAスクール構想による生徒一人一台の情報端末を使用する学習が始まっていて、中学校でそうして学んできた生徒が2022年4月から高校に入学している、高校の教科「情報」の科目も以前の2科目を再編し情報Ⅰを共通必修科目としてすべての高校生が学んでいる。

こうした新しい趣旨のもと、高校教育は行われている。

では、数学科はどうであろうか。

昨今、データ処理など、現実社会における諸問題のとらえ方として、統計的な考え方を学ぶ必要があるとして、中学校の数学、高校の数学でも単元に加わっている。

しかし、他教科に比して、数学の最先端の研究内容を取り上げるようなことは容易ではなく、これまで同様の学習内容や単元構成で教科書が編成されている、と感じられる。単元内容に関連したものとして、各章の始まりの扉ページに数学者の肖像とともに、簡単なエピソードが挿入されている、くらいである。

そのためと言っては語弊があるかもしれないが、数学の学習内容はこれまでの学習観や学力観のままで捉えられ、旧態依然と言われるような授業が行われていることが少なくないのではないかと懸念している。

2 文系、理系の区分について

私が高等学校の数学科教員として採用された当時、「数学の現代化」が取り入れられ、その趣旨に沿った教科書が作られたり、高校数学の科目構成が「基礎解析」「代数幾何」「微分積分」「確率統計」などと改められた時期があった。

その後、必修科目として数学Ⅰのみで可とした学習指導要領となってからは、一年生で学ぶことの多い数学Ⅰに、高校数学で学習する内容の基礎となる単元を配置し、数学Ⅰのみで数学の学習を終えてしまう生徒をも想定し、基本的な事項による単元構成の科目となっている。

普通科高校の多くは、2年生までは共通科目として、数学Ⅱやそれと並行して数学A、数学Bの科目を配置した教育課程を学校で設定している。

明治以降の学校教育として、それぞれの学問の基礎となる知識を得、それを基礎として将来の進路や生き方に向かう、ということがあったのではないだろうか。

「末は博士か大臣か」という言葉は、現在の若い世代のみならず、壮年世代でも知らない人は多いだろう。私の子どものころには、この言葉に表れているように親世代からの期待を背に学校に通っていたことが少なくなかったのである。

将来の行く末を考えて文系、理系と区分し学校での学びを積み上げていくということが、一般的に受け止められていた教育として行われていた。

一方、こうした区分は将来の研究者のものであり、学校教育では全人教育として、いかなる教科もすべて等しく学習すべきであるとして取り入れていない学校もあったが、文系、理系と区分する捉え方は、年輩世代の経験もあってか、現在でも自然に浸透している。

普通科高校の教育課程編成において、2年次から文系、理系の類型を設け、生徒はそのいずれかを選択するようにしており、生徒も親世代もそれを前提に、そこに編成された科目を学習してきている、こととなる。

その際、文系、理系の区分は何に基づいて判断、決定することになるのだろうか。

将来の職業や学びを前提に、そこに繋がるような学習が必要であると、区分の選択をする生徒も多いだろうが、そこまで思い描いていない生徒にとっては、数学を苦手とするか、否かという点でいずれの類型を選択する、となっているようである。

特に女子生徒には、文系の進路を選び就職した方がよいと、理系への進路を前提としていないことも、親世代の経験からあるようである。

残念ながら、数学は、嫌われものになってしまっている、らしい。

だが、そもそも、文系、理系という区分の考え方は、他の国にはあるのだろうか。

3 数学科の授業を振り返って

さて、高校の数学科の授業は実際にはどのように行われているか、普通科高校での一般的なものを、おおまかに振り返ってみよう。

教科書を使用することが義務付けられており、学習指導要領により取り上げられている内容により編纂された教科書に沿って授業を進めていることが一般的と考えられる。

2022（令和4）年度から実施されている学習指導要領の科目の構成

数学Ⅰ（3単位）	数学Ⅱ（4単位）	数学Ⅲ（3単位）
(1) 数と式 数と集合 ・簡単な無理数の計算 ・集合と命題 式 ・式の展開と因数分解 ・一次不等式 (2) 図形と計量 三角比 ・鋭角の三角比 ・鈍角の三角比 ・正弦定理，余弦定理 図形の計量 (3) 二次関数 二次関数とそのグラフ 二次関数の値の変化 ・二次関数の最大・最小 ・二次関数と二次方程式，二次不等式 (4) データの分析 データの散らばり ・分散，標準偏差 データの相関 ・散布図，相関係数 仮説検定の考え方 [課題学習]	(1) いろいろな式 式 ・多項式の乗法・除法，分式 ＊二項定理 等式と不等式の証明 高次方程式など ・複素数と二次方程式 ・高次方程式 (2) 図形と方程式 直線と円 ・点と直線 ・円の方程式 軌跡と領域 (3) 指数関数・対数関数 指数関数 ・指数の拡張 ・指数関数 対数関数 ・対数 ・対数関数 (4) 三角関数 角の拡張 三角関数 ・三角関数 ・三角関数の基本的な性質 三角関数の加法定理 ＊2倍角の公式，三角関数の合成	(1) 極限 ・数列 $\{r^n\}$ の極限 ・無限等比級数の和 関数とその極値 ・分数関数と無理関数 ・合成関数と逆関数 ・関数の値の極限 (2) 微分法 微分法 ・関数の和・差・積・商の導関数 ・接線，関数の値の増減，極大，極小，グラフの凹凸，速度・加速度 (3) 積分法 不定積分と定積分 ・積分とその基本的な性質・置換積分法・部分積分法 いろいろな関数の積分 積分の応用 ・面積，体積，曲線の長さ [課題学習]

	<p>(5) 微分・積分の考え</p> <p>微分の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分係数と導関数 ＊関数の定数倍, 和及び差の導関数 ・導関数の応用 <p>積分の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不定積分と定積分 ・面積 <p>[課題学習]</p>	
数学A (2単位)	数学B (2単位)	数学C (2単位)
<p>(1) 図形の性質</p> <p>平面図形</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三角形の性質 ・円の性質 ・作図 <p>空間図形</p> <p>(2) 場合の数と確率</p> <p>場合の数</p> <ul style="list-style-type: none"> ・数え上げの原則 <p>確率</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確率とその基本的な法則 ＊余事象, 排反, 期待値 ・独立な試行と確率 ・条件付き確率 <p>(3) 数学と人間の活動</p> <p>数量や図形と人間の活動</p> <p>遊びの中の数学</p> <ul style="list-style-type: none"> ＊ユークリッドの互除法, 二進法, 平面や空間における点の位置 	<p>(1) 数列</p> <p>数列とその和</p> <ul style="list-style-type: none"> ・等差数列と等比数列 ・いろいろな数列 <p>漸化式と数学的帰納法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・漸化式と数列 ・数学的帰納法 <p>(2) 統計的な推測</p> <p>確率分布</p> <ul style="list-style-type: none"> ・確率変数と確率分布 ＊確率変数の平均, 分散, 標準偏差 ・二項分布 <p>正規分布</p> <ul style="list-style-type: none"> ・連続型確率変数 ・正規分布 <p>統計的な推測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・母集団と標本 ・統計的な推測の考え ＊区間推定, 仮説検定 <p>(3) 数学と社会生活</p> <p>数理的な問題解決</p>	<p>(1) ベクトル</p> <p>平面上のベクトル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルとその演算 ・ベクトルと内積 <p>空間座標とベクトル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間座標, 空間におけるベクトル <p>(2) 平面上の曲線と複素数平面</p> <p>平面上の曲線</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二次曲線 (直交座標による表示) ・媒介変数による表示 ・極座標による表示 <p>複素数平面</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複素数平面 ・ド・モアブルの定理 <p>(3) 数学的な表現の工夫</p> <p>数学的な表現の意義やよさ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・図, 表, 統計グラフ, 離散グラフ, 行列

(高等学校学習指導要領解説 (平成30年告示) 数学編 理数編 平成30年7月 (文部科学省))

単位数とは, 原則として週あたり50分授業を35週実施すると1単位となると定められている。3単位なら, 週に3回, 授業があると考えるとわかりやすい。

これだけのボリュームの内容を指定された単位数で授業をするとして、学校行事や祝日のために授業ができない週があることを鑑みると、実際にはかなりのスピード感で授業を進めざるを得ない。

教科書は、上記の取り扱う内容を考慮して編纂されており、各章、各單元ごとに工夫されている。多くの場合、単元の概念への導入、用語や式の定義などの記載のあと、それを用いる例題と解説、練習問題の順に編成され、單元ごとにまとまった問題が加わる。各章末にはその章全体の内容を網羅して、やや難しい問題が続いて数題用意されている。

こうした編纂が一般的であるが、高等学校の場合、学校ごとに生徒の実態が異なっており、各教科書会社もそうした学校の生徒の実態を想定し、同じ科目であっても何種類もの教科書を用意し、それぞれの学校での選定、採択を待つ、ということになる。

学校では、こうした教科書を使って授業をするが、担当する教員の経験の差などにより、教科書のページの順序どおり、例題、練習問題、と進める場合があれば、一方で、単元で学ぶ内容を大きく捉え、その概念を先に生徒に理解させるようにしてから、問題演習に入る、などというやり方をとることもあるだろう。

しかし、繰り返しになるが、これだけのボリュームを生徒が理解し、こなしていくにはそれなりの計算力と理解力が求められるのは事実であり、生徒側からすると、理解が追いつかないとなると、定期試験に向け、理解することよりも、覚える、暗記することで、その単元をこなしていかざるを得ない、ということになってしまう。

芳沢光雄教授（桜美林大学）は、その著作や新聞紙上、ビジネス雑誌などでの連載、各地の学校での出張授業などで、暗記による数学の学習を批判している。

生徒一人にとっては、高等学校で毎日、異なる科目を時間割に沿って学習していると、定期試験では8～9科目（種類）の試験を3～4日で受けることになり、部活動や学校外の活動などに忙しい生徒にとっては、すべてをきちんと理解する、ということは不可能と感じるのは、必ずしも責められるとは言えないと感じる。

さらに、他教科の科目では、用語や概念をいわゆる単語カードのように一対一に対応するものとして覚えることを中心としたり、教科書の重要語句とその概念をノート等に記載する場合も、緑色や赤色の透明な薄いプラスチック板とペンやマーカーを使って、暗記していることの確認という試験勉強をしている。試験対策的な勉強のスタイルによって、理解や問題演習が追いつかない生徒によっては、数学の学習も暗記によって対応してしまう、というのが現実であるようである。

こうした学習法の是非はともかく、教科書の例題、練習問題、とこなしていく数学の授業では、問題を解くということが数学の学習の目的だ、となってしまう実態があるのではないだろうか。

数学的な考え方のよさやその活用法に思いを馳せる余裕もなく、担当教員は生徒に対して、そうした問題を解く、こなす、それも問題数をこなす、ということを日常的に求めていくようになっている実態も、私自身の反省も含めて、いくつかの学校で見聞きしている。

2022年11月1日付けの東京新聞朝刊に「先生！、数学の宿題が多すぎます」「高校生らの悲痛な訴え」「難しすぎて解答丸写し」「部活できない」という記事が載った。

一部引用してみよう。

「数学の宿題が多すぎるし、難しすぎる」「宿題のせいで、やりたい勉強も部活もできない」。そんな訴えが高校生や教育関係者から上がっている。学校が進学実績を競う中、宿題の負担が年々増しているとの見方も。質・量ともにこなすのが困難な宿題に向き合う高校生らの声を聞き、背景を探った。

高校生や卒業生の声

解答をもらえないので、ネットで類似問題を探したり、友達と答えを写し合ったりしているが、時間を取られて本当にやりたい勉強ができない。部活を続けたかったが、宿題が多すぎて諦めた（私立高1年）

解答を見ても理解できない問題は、先生から「とりあえず覚えて。後からつながってくるよ」と言われ、テストのために丸暗記していた。宿題を提出しないと内申点が下がるので睡眠時間を削り、3時間しか寝られない日もあった（私立高卒，浪人中）

テスト前には2～3冊の問題集から丸々2単元の課題を提出するため、夜遅くまで解答を書き写す作業に追われた（都立高卒，浪人中）

基礎問題を大量に出されるが、思考力が試される応用問題を解いた方が力が付くと思う（私立高1年）

高校時代の宿題について大学生から聞き取った神戸大学大学院理学研究科教授の（人名略）は「多すぎる、難しすぎる、やる意味がないという三つの問題点が見えてきた」と指摘。他の科目に手が回らなくなるほどたくさんの課題や、解答を写すだけになるような難易度の高い問題、簡単に解ける大量の基本問題を出すことへの疑問を呈した。

東京都杉並区で塾を開き、高校生から相談を受けることも多い（人名略）は「進学重視の高校は一部を除いて軒並み宿題の量が多く、内容も吟味されていない。教科書レベルの問題が理解できない段階の生徒に入試レベルの問題を出しても力は付かない。親世代の頃とは比較にならない量が出されており、宿題に苦しみ、数学だけでなく学校まで嫌になってしまう子もいる」と訴えた。

（東京新聞2022年11月1日（朝刊）から人名のみ略して一部引用）

新聞記事が出るほどに、多くの学校での実態は、問題を解くことが数学の学習の目的となっているようである。

4 メタ認識ができるか

では、どういう授業をしていくのがよいのであろうか。

学習指導要領解説では、具体的な授業の方法について特に共通のものを求めているはいない。学校ごとに地域や生徒の実態が異なり、一様にならないからである。私は教員は他の教員の授業の方法を知るために、授業をやっている教室に入って見る必要があるのではないだろうか、と思っている。週に15コマ程度の授業を担当していると、同じ教科の教員であっても、他の教員が実際にどのような授業をやっているのかを、見る機会はほとんど

ない。見ることを望んでも同じ時間帯に自分も授業をしているからである。私はたまに生徒に問題演習を指示しておいて、隣の教室や近くの教室で同じ数学の授業をどんなふうに行っているか、廊下から見に行く、ということをしていた。のぞき見であるからやや罪悪感がないわけではないが、他の担当者がどのような授業をしているのかということは、参考になることが多かった。高校では、もっと、授業時間を融通し合って他の教員の授業を互いに見ることを頻繁に行えばいいのに、と感じている。いわゆる研究授業であるが、実際には、定期試験に備えるなど授業の進度を合わせることや、授業時間確保のため、必要なことであってもその時間の授業をつぶして行うことになるので、実施するには計画、準備が必要となる。また、他の人に授業を見られることに抵抗感のある教員も少なからずいることも事実である。

自分の授業を他の人に見てもらうことが不可能であれば、自分の授業はどのように見えているのだろうと、想像するだけでも意義があると思っている。教室の後ろや上の方に自分の目があると想像し、実際の授業がどんなふうに進んでいるのか、を思い浮かべるのである。最近は録音や録画もスマートフォンやタブレット機器などで簡単にできるようになっているので、実際に記録して自分で見返してみることも可能であろう。

教員の目だけでなく、生徒の視点でもどのように写っているのか、を感じとることも大切なことであろう。例題を説明し、生徒に問題を解かせる、という授業スタイルは、かつて自分が受けてきた授業スタイルであり、それで内容を十分に理解できているのか、学習をしようという意欲を喚起できるのか、などに思いを馳せることができるのではないだろうか。いわゆるメタ認識として別の目を持つことである。

問題を解くにしても、ただ式変形の羅列では他の人にそれがどういうことを意味しているのかわからない、などということも、こうした別の目を意識することをやってみることで気づくことができるだろう。生徒にも論理的な流れをわかるように記述した答案をつくるよう、日ごろから心がけさせることも大切なことである。生徒自身がこうしたメタ認識ができるか、という問いかけをすることが、大切なことであり必要なことであろう。

その意味で、生徒一人に一台の情報機器端末を活用するGIGAスクール構想による授業展開は、さまざまな可能性があると思う。教員の端末と生徒の端末をネットワークで繋ぎ、一つのグループとして共有するなかで、他の生徒の取り組みをリアルタイムに見ることができる。教室の前方の黒板に出てきて教科書の問題を解いていた時代を懐かしく感じる時がくるかもしれない。

メタ認識を日ごろから気にかけていることの第一歩として、例えば答案を書く際に、論理的な記述を心がけることであり、それを他者が読んだ際に理解できるのか、他者としての自分を想定できるか、ということになるのではないだろうか。

5 教科書から離れた学習へ

教科書傍用問題集を並行して使う程度でしかない、単元の理解も教科書の記載だけに囚われることになりがちで、なかなか教科書から離れられない。生徒が質問をしてきた際に、同じ返答を繰り返すことになりがちである。生徒がわからない、と言って質問してきた場合に、他の例をあげる、例え話をする、などの内容の理解に向け、別の説明を試みる

ことも大切なことであり、まず教員が多角的に理解することが必要ではないか、と感じている。教員は教科書から離れたがらないが、教科書から離れた指導ができるかどうかは、懐の広さということだと思う。教科書から離れた指導をするには勇気がいるかもしれないが、単元や数学的に関連する内容を再構成する力量を育むこともでき、実は有効なことであると考えている。

では、どうしたらいいかのだろうか。

私は、数学に関する教養書の活用がよい方法であると思っている。私が教員に成り立ての頃は、今ほどにそういった書籍は多くなく、大学の教養部段階の学生向けに書かれた書籍（「数学序説」：吉田洋一、赤摂也共著、培風館）とか、岩波新書や中公新書で数学に関する教養書、啓発書など（「数学入門 上・下」：遠山啓、岩波新書）を読むことで自分の理解の助けや膨らみとしたものだった。

現在は、少し大きな書店に行けば高校生向けの学習参考書だけでなく、数学書専門の棚や教養的な新書を集めたコーナーなどに興味を引くような書籍が並んでいる。必ずしもすべてが当てはまるとはいえないだろうが、現時点での自分の授業を見直すきっかけになる書籍を手にすることができるだろう。教科書の問題演習が数学の授業の目的となり、数学の授業そのもの、数学そのものである、と生徒に思わせてしまっていて、結果として数学を苦手と自覚するが故に文系だから数学ができなくても仕方ない、と諦めの気持ちになってしまう生徒の気持ちを、幾分かは救うことができるかもしれない。いや、数学科の教員自らが、ある生徒を念頭に「あの生徒は文系だから、数学ができなくても仕方ない」とラベリングしてしまうことを忌避する意味でも、やってみる価値は十分にあると思う。

このようなことにより、数学の学力観の転換をすることができるのではないだろうか。

7 総合的な探究の時間の取り組みに積極的に

今回の学習指導要領の改訂により、高等学校ではこれまでの「総合的な学習の時間」が「総合的な探究の時間」と変わっている。総合的な学習の時間の導入時には、特別活動との差別化ができず、特別活動である修学旅行の事前指導に当てたり、進路講演会の聴講など、やや受け身の活動も散見された。

しかし、この時間をおおいに活用できるとした学校では、生徒自らによって興味あるテーマを立てさせ、関連する内容を様々な資料を調べたり実地踏査をするなどして、テーマに掲げたものについて、生徒が自分で研究内容としてまとめる、というものであった。

そうした総合的な学習の時間をさらに発展させるだけでなく、より深化したものとなるよう探究活動の趣旨により「総合的な探究の時間」としたものである。これを活用しない手はない、と思っている。

- ・疑問に感じることを解決する
- ・自分の理解を深めるために言語化する
- ・他者に伝えるために論理的に説明する
- ・論理的な構成の基本としての三段論法も、数学で学ぶことの基本
- ・結論となることがらを仮定し、その証明、証左は、実験、調査の実証から得るのであれば、科学的！

・理詰め、論理的に詰めていくのなら、数学的？

と、整理してみると、生徒が掲げるテーマとして数学の内容を考えたときに、専門的な数学の理論の構築ではなくても可能性はいろいろとあるのではないかと感じる。例えば、難関大学で出題された入試問題のねらいなどを研究をすることで、数学的な考え方のよさや何を期待されているのかを感じとることもできるのではないだろうか。それは、問題演習の数をこなすことで大学入試に備える、ということよりも、より本質的な数学の学びに近づけるように思う。

8 情報Ⅰとの連携を、親和性の活用

大学入学共通テストに新たに出题されることが公表された「情報Ⅰ」であるが、数学科との親和性もある。情報Ⅰではプログラム作成については、アルゴリズムとして捉えれば数学科と共通の考え方と理解することもできる。また、データの活用などで大量なデータの処理については、数学Ⅰや数学Ⅱの教科書ではデータの処理や活用の根拠となる考え方を学ぶが、具体的なデータ処理の手法やその読み取り、意義を情報Ⅰで学ぶことができるだろうから、数学科と情報科の教員とのきめ細やかな連携は、生徒の学びに直結するだけに日頃から心がけておくことが重要である。少なくとも、情報Ⅰを学ぶ生徒の活動を間近に感じるだけでも、数学の学習観、学力観を改めて意識することになるだろう。

9 おわりに

数学の勉強とは公式を覚えることであり、暗記による勉強だと思っている高校生が意外にも少なくない。そうした学習を経て大学生となっても、そのスタイルが無自覚に染みついたまま、大学入試問題を解くための数学観、学力観となってしまうこと気づかず、逃れられなくなってしまう学生もいるようだ。

大学生の数学観、学力観も変えていかなければならない、と考えている。『「%」が分からない大学生』という書籍の副題が、「日本の数学教育の致命的欠陥」であることから、その指摘である「結果も大事だがそれ以上に大切なのはプロセス」という指摘に答える数学の学力観にしていく必要があるのではないだろうか。

【参考文献等】

高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編 平成30年7月（文部科学省）

数学序説：吉田洋一・赤根也：培風館

数学入門 上・下：遠山啓：岩波書店

「%」が分からない大学生 日本の数学教育の致命的欠陥：芳沢光雄：光文社

ゆっくり考えよう!!! 高校総合学習の数学 教育現場からの提案：佐々木正敏：講談社
先生！数学の宿題が多すぎます：東京新聞（令和4年11月1日付け朝刊）

大学入学共通テスト令和4年度本試験の問題：大学入試センター

https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/kakomondai/r4/r4_honshiken_mondai.html