

# 数学科教育の指導観の今日化についての一考察

— 教室における指導から考える —

伊藤 真人

## 1 はじめに

毎年、春先になるといくつかの週刊誌に、大学合格者数の高校別リストが掲載されているのを目にする。某大学に何々高校から何人合格したか一目でわかるというので、それらの週刊誌は一定の購買層があるのだろう。大学名だけでなく学部ごとの合格者数が高校別に記載されているページもある。購買層があるということに、社会の縮図、教育現場の現実を垣間見る気がする。善し悪しというよりも、高校の教員たちの何人かは、こうしたヒエラルキーを意識して生徒を指導しているのではないか、と感じる。

日本の学校教育は、識字率や基本的な計算能力など恥ずかしくない教育であると、子どもの頃に教えられて育った記憶がある。学校で、一生懸命、先生の言うことをよく聞いて、教科書を中心に勉強し、将来は、自分のなりたい仕事に就けるように、と教えられ、育ってきた。高度成長期の教育観は、それでよかったのかもしれない。

しかし、詰め込み教育とも言われるような状況に、学習内容を十分に学びきれずに、学校で辛い思いをしている子どもたちがいる、ということを感じとった大人たちは、学校での学びを考え直す必要を考えた、はずであった。

義務教育である小中学校での学びを経て、今や、準義務教育化されているとも言われるように大半の子どもたちが高等学校に進学するが、その高等学校はすでに多様化されており、学習内容や学びの形が大きく変容している。高等学校学習指導要領は、ほぼ10年ごとの改訂の機会に、改訂の趣旨に沿って教科や科目の編成を変え、生徒の学びについて、よりよい学習機会と学びの内容を示している。

したがって、そうした改訂の趣旨に沿った教科・科目の学びを体現するために、必ず使用することが義務づけられている教科書を用いた授業が教室で行われている。そのため、指導する立場の教員の指導観がどういったものであるかによって、生徒の学びに大きな影響がある、と考えるのは自然なことであろう。

「あの生徒は文系だから、数学ができなくてもしかたない」という趣旨の言葉を、ある高校のベテランの数学科教員が口にするのを目にしたことがある。実際には得手不得手があるから、単元内容などを十分に理解できなかったり、試験で点数が取れなかったりということもあるだろう。そういう現実があるにしても、数学科教員たる者、「文系だから、数学ができなくてもしかたない」というラベリングは、どうなのだろうか。いわゆる文系コースを設定し、そのコースの生徒に数学の学習を課しているのであれば、数学が苦手だ

として文系コースを選んだ生徒であっても、きちんと学びを得られるように指導をする数学科教員としての指導観、教育観があつていいのではないだろうか。矜持をもち、いやしくもこのような言葉を口にすることは、避けて欲しいと感じる。

## 2 文系、理系という区分について

高等学校学習指導要領は、新たに2022年度から学年進行で実施されている。各高校では、この学習指導要領に基づき、入学年度ごとに、通常3年間もしくは4年間で学習する教科・科目と配置する単位数による教育課程を定め、卒業まで日々の学習を連ねていくことになる。

学習指導要領に定められている教科・科目には必履修科目と選択科目があるが、学習指導要領上すべての生徒が学習することとなっている必履修科目と、それぞれの学校で生徒に必ず学習することを課している科目としての必履修科目がある。学校ではそれらの科目の修得を進級・卒業の条件としていることも決して少なくない。

学習指導要領では、科目の学習や修得について、類型としてコースを定めることは否定していないため、学校では、いわゆる文系コース、理系コースのように分けて設定していることも多い。その他、特に普通科高校で進学コースや総合コースのように、学習する科目の類型を作成し、生徒に選択させている学校もある。それぞれの学校の置かれた実態や生徒の実状を鑑みて、学校の責任と判断で適切に教育課程が設定されているわけである。

ただ、生徒にこの類型としてのコースを選択させる場合、生徒が十分に理解できるよう、学校として考えているのだろうか、という点が非常に気がかりである。

雑誌「中央公論2019年4月号」に興味深い記事がある。特集「文系と理系がなくなる日」である。その特集のはじめに、東京工業大学教授の上田紀行氏と国立情報学研究所教授の新井紀子氏の対談が掲載されている。この対談でお二人が共通して述べられていることに、学生が内容の意味を考えずに結果を求めたがる、そういう学習を積み重ねてきている、ということを語られている。大学へ学生を送り出している高校教員経験のある者としては、忸怩たる思いである。

以下に、一部を引用してみる。

-----

**新井** 一時は連携教授として数理論理学を教えていました。そのときのおもしろいエピソードがあります。東工大に限らず、私は、最初の授業で、「なぜ、数学を、数理論理学を学ばなければならないのか」という話をするようにしています。しかし、東工大でその答えは「必修科目だから」、そして、「そういうことはいいから、授業早く始めてください」と言われてしまったんです。(笑)

**上田** すみません。それいつごろのことですか？

**新井** 10年くらい前でした。すごいカルチャーショックでした。

**上田** 「でした」と、過去形にしたいですね。(笑)

**新井** でも、東工大に限らず、全体的にいまの学生は、ある目的に辿りつくためにさっさと答えをください、みたいな感じがありますね。

(略)

**新井** 2011年に全国の大学の協力を得て、実施した「大学生数学基本調査」では平均の意味を問う問題（問題①）出題しました。この問題を大学生の4人に1人が間違えたのです。

たぶん「平均を求めなさい」と言われたら、すべての数字を足して、その数字が何個あるかという数で割るとするのは、高校生でもみんな分かっている。だけど、国民所得の平均がたとえば300万円くらいだと言われると、全国民の真ん中くらいの所得の人の年収が300万円くらいだと思っているところがあって。実際はホリエモンとかZOZOの前澤友作さんみたいな人が数値を押し上げていて、平均値、中央値、最頻値は違うということが分かっている。平均っていったい何なのか知らないけれど、平均は求められる、つまりただの計算機のようになっていることを意味していると思います。

**問題①（大学生数学基本調査より）**

ある中学校の三年生の生徒100人の身長を測り、その平均値を計算すると163.5cmになりました。この結果から確実に正しいといえることには○を、そうでないものには×を記入してください。

- (1) 身長が163.5cmよりも高い生徒と低い生徒は、それぞれ50人ずついる。
- (2) 100人の生徒全員の身長をたすと、 $163.5\text{cm} \times 100 = 16350\text{cm}$ になる。
- (3) 身長を10cmごとに「130cm以上で140cm未満の生徒」「140cm以上で150cm未満の生徒」……というように分けると、「160cm以上で170cm未満の生徒」が最も多い。

(正答：(1) × (2) ○ (3) ×)

(略)

**新井** 算術というのは、文明ができたときにはもう始まっています。小麦の貯蔵などが始まると、どうしても計算が必要になるからです。書かれたものとしての数学の歴史は、大体4000年前に遡ることができます。古代エジプトのリンド・パピルスという数学の文書があるのですが、これは例題と解答からできていて、まさにチャート式問題集のようなものなのです。

面白いのは、これが古代ギリシャに伝わったときに、ギリシャ人は解法を覚えるだけではなくて、なぜこうするのかということを哲学と同じように考えたということです。古代ギリシャはポリスという社会で仮にも民主主義のようなものがあつたので、なぜ数学をやるのかという論理的な説得が必要だったのかなあと推察しています。

**上田** こういう問題が出たらこういうパターンで、となるべく短時間で答えるというのは、まさにチャート式のほうですね。

**新井** そうなんです。

**上田** いまの学生を見ていて思うのは、先生が、はい、これを30分で解きなさい、と言うと、エレガントに解いてくれるんだけど、そもそもなぜこの問題にアタックするべきなのかとか、この課題がどのように地球課題に繋がっているのかとか、

そういう根本的な問いがあまりない。

そもそも、高校でも文系理系を早めに分けてしまうから、大学入試に出る科目しか勉強しない。東工大だったら、物理と化学と数学をやっておかないといけなくて、哲学などのいろいろな本を読んでも無駄、そんなことよりも入試科目に集中したほうがいいとなる。そうすると、大学に入ってから大きな問題を抱えてしまうということは、我々も痛感させられてきました。

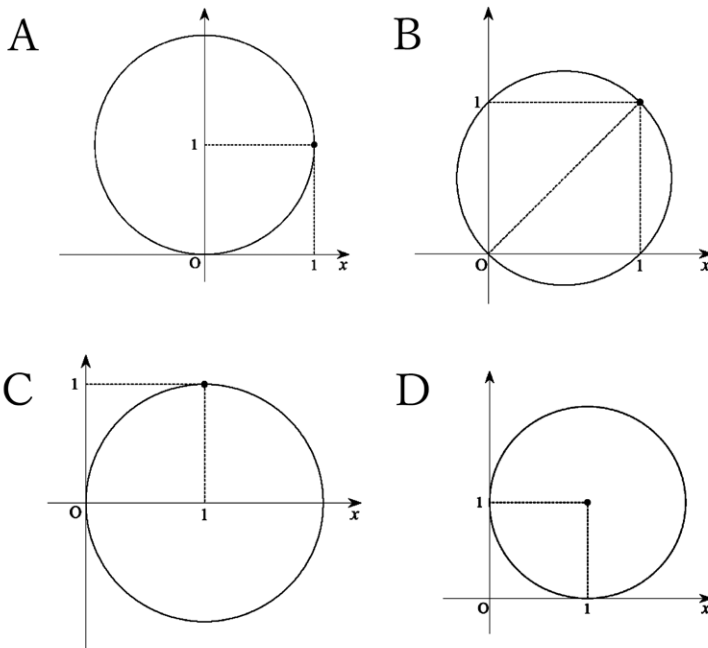
新井 その通りですね。

(略)

問題② (リーディングテストより)

下記の文の内容を表す図として適当なものを、A～Dのうちからすべて選びなさい。

原点Oと点(1, 1)を通る円がx軸と接している。



正解：A

新井 (略) 結論から言えば、AIが東大に合格することはできないのですが、それなら人類は安泰かという、かなりの割合の中高生がまともに教科書を読むこともできなくなってきていて、AIのレベルとあまり変わらなくなっている。

それでは、AIと高校生が合体したらどうだろうと、かなりいい学校に行っている高校生に、教科書を好きなだけ検索していい、という条件で東大の日本史の記述問題を解かせたんです。そうしたら全然解けなかった。好きなだけ検索していいと言っているのに、正解できない。検索したログを見ると、まさに正解が目の前を通り過ぎていて、それを素通りしているんです。

上田 なるほど。

新井 え！ コピペもできないのかと。これはAIとくっつけてもダメだと思いまし

た。なぜなら、問題が読めていないから。それで、とにかくどれだけ読めないのか調べてみようとしたのがリーディングテストだったんです。

**上田** あれは衝撃的だったなあ。ここまで読めないのか、と。

**新井** 「原点Oと点(1,1)を通る円」が選べないのですから。(問題②) どうやって三角関数を解いているのか謎。試験のときにガッと覚えて、終わったら忘れるみたいなことを繰り返しているのだと思うんですけれど。

(略)

**新井** (略) 進学校に入れるような子は、入試の時点で文章を読む力を備えているからいいけれど、問題はそこまで到達していない、読解力のない子をどうするかですよ。リテラシーというか、書かれたものを忍耐強く読んで、世界と自分との距離感を測る力は、本当は高校生までに身につけないといけない。それが本来は国語教育で行われているはずだったんです。

**上田** その通りですね。

**新井** (略) 数学にしても、「原点を」「通る」「円」を選ぶという、この三語すらきちんと読めないから、定義をきちんと読んで理解することができない。だから自分流に勝手に解釈してしまう。それが高じて最初から理系を諦めるということになってしまうのだと思う。

(略)

---

中央公論2019年4月号 特集「文系と理系がなくなる日」

「対談 重要なのはリテラシー 文理融合教育でA Iに勝つ」から引用

これらのやりとりだけでは理科系国立大学の学生についてのエピソードとしか感じられないかもしれないのだが、2人の受け止めは、学生はなぜそうなるのかということについて、内容や意味を考えずにすぐに結果を求めるような学習のスタイルになっているのではないかという指摘と、大学入試に向けて入試問題に出ない科目については早くから学んでいないが、それは文系・理系とを早くから分けていることが原因となっているのではないかと感じていることだろう。

同じ中央公論2019年4月号の特集で名古屋大学大学院教授の隠岐さや香氏が書いている。少し引用してみよう。

---

私は個人的には、理系の教養について、そんなに難しく考えないほうがいいと思っています。つまり、数式や特定の問題が解けることが理系の教養ではないのではないかと。

(略)

日本の場合、文系・理系は、数学ができるかどうか、という非常に単純化されたイメージで二分化されていて、制度として、かなり定着してしまっている。しかも、それがマウンティングに使われているのは本当に残念なことです。

---

中央公論2019年4月号 特集「文系と理系がなくなる日」

「複数の分野を見渡せる人材が求められるようになる」から引用

このように、すでに心ある大学教授は気づいている。文系・理系という単純な区分で学ぶことについて、将来の生き方や学びの広がりにつながらず、必ずしも好ましいものとならないと語っている。これからは文理融合が求められるものであり、その中でも数学的な考え方を学ぶ意義を説いている。最近では私立大学の文科系学部への入学試験に数学を課す、という大学も出てきている。

そういう現実を高校で生徒を指導している教員、特に数学科の教員はきちんと把握して、生徒の指導に向かうべきではなかろうか。時代の動きを踏まえて学習指導要領の改訂が行われており、そこに記載されている数学科の目標をきちんと理解した上での指導観をそれぞれが自分の言葉で認識するべきであろう。

### 3 高等学校学習指導要領では

さて、改めて高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説の数学編理数編(以下、「解説」)で、数学科の目標に記載されている内容を確認する。

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 数学における基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。
- (2) 数学を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- (3) 数学のよさを認識し積極的に数学を活用しようとする態度、粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。

この数学科の目標について、「解説」では、さらに詳しく説明している。(3)の記載について、以下に、少し引用する。

#### 「粘り強く考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度」

数学の問題のみならず多くの問題は、単に公式を当てはめるなどして解くことができるものを除き、解決の糸口を見いだすことが大切であるが、これが容易でないことが多い。それゆえ、より分かりやすい具体的な問題に置き換えたり、類似の問題に当たったり、具体的に多くの場合を書き出したり、コンピュータを利用してシミュレーションをしたりして試行錯誤することになる。解決の糸口が見つければ、式で表現して処理したり、論理的に考察したりして結果を得ることができる。そして結果を得た後、結果の妥当性について判断する。大切なことは、粘り強く考え続けることであるが、一人一人の考えを受け入れ、問題解決に生かしていこうとする学習集団でなければ粘り強く考え続ける態度は育ちにくい。そのような学習集団を育てるため、一人一人の考えを、正しいか正しくないかを判断して正しくないときに切り捨てるのではな

く、どうしてそのように考えたのかを確認し、他の意見と比較するなどして自分の考えを改善させよりよい考えに進ませるようにすることが大切である。

#### 「問題解決の過程を振り返って考察を深めたり評価・改善したりしようとする態度」

問題解決の過程を経て結果が得られたとき、結果の妥当性を検討することが大切である。その際、解決の方法などを見直し、より分かりやすく適切な表現はないか、別の解決方法はないかなど、客観的に評価することが大切である。

問題解決の過程を振り返って、評価・改善しようとする態度を育成するためには、協働的な活動を通して、生徒同士の多様な考え方を認め合うことも重要である。ここでいう生徒の多様な考えには、生徒の誤った考えなども含まれる。生徒の誤った考えは、どのような誤解に基づいているのか、どこを改めれば正しい考えになるのか、などを考えさせることにより深い理解に到達することが考えられる。

-----  
高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編 から引用

さて、こうした学習指導要領解説の記載であるが、実際の授業では生徒にどのように指導されることになるのであろうか。

## 4 大学入試に向け教科書は

手元に大学入学共通テストに向けた高校数学の参考書があり、ページを繰ってみている。「大学入学共通テストで必要とされる考える力を伸ばす 数学 I + A」という受験向け参考書と言っていい書籍である。出版社はチャート式で有名な会社であるが、B5版であり厚くなく、掲載されている例題数もそれほど多くない。基本的な事項をきちんと理解できていて応用的な問題に取り組もうという生徒向けと感じられる。

大学入学共通テストは、高校卒業生として各教科・科目の修得を前提として受験する場合、相応の成績が取れる試験内容であって、仮に特別な対策を経ないと受験できないという性格を前提とするのは、考えてみれば妙なことはあるまいか。

学習指導要領で示された各教科・科目の目標、内容、内容の取扱い等により、原則として、それぞれの教科書会社が苦心して編纂し、文部科学省検定済教科書となっているわけであり、その教科書を中心にきちんと学習をしていれば、大学入学共通テストの受験は十分に可能でなければならない、のではないだろうか。

各教科・科目の性格があり、時間的な経過の中で新しい発見や学説の変更なども反映した時代に合わせた教科書の編纂となっている。実際、新たな事物の発見や通説とされる学説の変更によって、以前から、教科書の記載内容が変わってしまっている歴史（世界史、日本史）や、科学的な発見や知見の反映により、やはり記載内容が変わってしまっている理科（物理、化学、生物、地学）などがあり、生徒の学習しなければならない内容は、その質量ともに膨大になっているとも感じるほどである。

しかし、その中で、高校の数学の教科書の記載は、取り上げられている単元内容によっては配置されている科目が移動したり、中学校の学習内容との関係で履修学年が変わっていることはあったとしても、大きく数学の発展による新たな学説が反映されている、とい

うことはない、と言ってよいだろう。つまり、ほとんど変わっていないと言ってよいくらいなのである。データの処理など、情報化社会を意識してデータや情報の見方、その表す意味など、実社会において意義あるものについては、これまでの学習指導要領の改訂を経て加わっている内容もあるが、長く数学者を悩ませてきた難問が解決したことで高校の数学の教科書にその証明について学習する単元が設けられた、ということはないのである。最近では新たな数学分野として離散数学という分野が広く知られるようになってきているが、それをストレートに教科書の単元に掲載しているものはない。学習指導要領で取り扱う内容として明記されていない以上、課題学習の生徒の自主的な学習テーマとして例示する程度である。

すなわち、高校で学ぶ数学については、もうずっと大きく変わっていない、と言ってよい。したがってすでに確立した教材内容や教材があり、それに沿って教室では教員による授業が行われることになる。

教科書会社によっては、一つの科目について数種類の教科書を発行している場合もあるが、ほぼ全ての教科書が、章立てて扱う分野、各章の中で単元として学習する内容を、順序を考慮して記載してあるのが通常である。同じ教科書会社で、ある科目について数種類の教科書を発行している場合は、その記載はいわゆる生徒の学習レベルを想定して工夫した記載となっているが、基本的な編集方針は共通していることが多く、したがって、その記載方法も似通ったものとなっている。

数学の教科書は、単元の冒頭ではその単元で学習することがらについて、何らかの例示から始まり、用語の定義や新たな概念についての説明をする。その後、その概念や考え方を理解するために、例題（考え方や解答も記載）、問題、演習、などという順で問題形式によってその単元内容の理解を深めるようなつくりになっている。単元のまとめ後には、もう少し考え方を整理するのに相応しい問題が並べられており、さらに各章末にはその章で学習した内容を中心にやや難しい応用的な問題が、改めて章全体の理解の確認という意味合いも含めて掲載されているのが通常である。

こうした数学の教科書のつくりは長年変わっていないと言ってよく、それに沿った形で参考書や問題集が作られ発行されている。学校では、教科書の説明後、問題演習をすることで理解を深めるということで、教科書の記載内容に準拠した教科書傍用問題集を生徒に購入させて宿題とするなどして問題演習を課している学校も少なくない。

こうしたスタイルが長年に渡って数学の学習ということに、なっているわけである。

これらの問題集を十分にこなせるかどうかにより数学への不適応を自覚し、数学が苦手だと意識することにより、学習意欲も低下気味となり、それを教員に悟られて、文系・理系の割り振りの分岐点を迎えることになっている。

定義や意味内容、論理などをきちんと追えない、読み取れない、という指摘もうなずける。

はたして、こうした授業のスタイルしかないのであろうか。文系・理系の融合が求められている、というのに、従前の指導スタイルのままでいいのであろうか。

教職課程を履修する学生を前に、どういう授業がいい授業であるか、と問いかけているが、学生は自分が教わってきた授業、受けてきた授業をイメージしているように思われる。なにか工夫することができないか、と私は考えている。



例えば、次のような問題を生徒に示し、丁寧な答案を書くように求めることはどうであろうか。

### 例題

$a$  を実数とする。 $x$  の2次関数  $f(x) = x^2 + ax + 1$  の区間  $a - 1 \leq x \leq a + 1$  における最小値を  $m(a)$  とする。

- (1)  $m\left(\frac{1}{2}\right)$  を求めよ。
- (2)  $m(a)$  を  $a$  の値で場合分けして求めよ。
- (3)  $a$  が実数全体を動くとき、 $m(a)$  の最小値を求めよ。

「大学入学共通テストで必要とされる考える力を伸ばす数学 I + A」(数研出版) から引用

さて、実際に授業をする際には、どうするだろうか。

- ① 教員が、黒板に板書をしながら、自ら説明をする。(chalk & talk)
- ② 教員が、黒板に板書をする際に、一ステップごとに生徒に向け、発問しながら説明をする。
- ③ 生徒を3～4人程度のグループ分けをし、その中で相談しながら、きちんとした答案を書くことを完成するように促す。個々が答案用紙に完成させることを求める。
- ④ 一定の時間を生徒、個々に解かせて答案として完成させることを求め、時間経過後に、完成した答案(解答)を黒板に書かせ、それを添削しながら全体に説明をする。
- ⑤ 図形作成アプリなどを駆使し、問題の意味を理解できる図形を、未知数の値を変えることで見えてくる様子を示すようなデジタル化したものを作っておいて、それを教室内で提示しながら説明する。途中で生徒に発問するなどの工夫はあり得る。
- ⑥ 解答の流れを作成し、途中、途中に空欄を設け、そこに数値や数式を記入できるような紙面教材を事前に準備し、それに生徒個々が記入することで、答案として完成するような指導をする。生徒個々のものは答案として提出させる。

思いつくだけでも、いくつか浮かんでくる。

このような問題に挑戦するには、生徒の理解度、集中力もそれなりに求められるし、指導する側にも、事前の準備など生徒がどういう動き、反応をするか等、想定できる一定の力量が求められるだろう。

もう少し違った観点での授業場面を想定してみる。

#### Question

On the graph of the function  $y$  equals 1 over 2 times  $x$  squared, there are 2 points A and B.

When the  $x$  coordinates of A and B are negative 4 and 2 respectively, find the area of triangle OAB.

新版 英語対訳で読む「算数・数学入門」(じっぴコンパクト新書 実業之日本社) から引用

これは中学校の学習内容を前提にしており、高校1年生の授業で単発的に行うことも想定できる。例えば3人程度のグループに分けて、英文によるこのような数学の教科書にもありそうな問題を解かせる、という授業はどうであろうか。

英語の辞書を引くことについては制限をしない。また、事前に必要な情報として放物線の図形を描き示しておき、求めるものが何であるかを、予想しやすくしておくこと等も、指導方法として考えておくことはできるだろう。

内容的にはそれほど難しくはないが、グループ分けすることによって、生徒の声がいきかう状況になることは楽しみである。あまり堅苦しく考えずに、導入のような形で各単元で事前に工夫して用意しておくこともできるのではなかろうか。

国際化、情報化を叫ばれるようになってから、ずいぶん時間が経過している。数学の授業スタイルが、教科書の例題を説明し、その後の同種の問題を生徒に解かせ、場合によっては指名することで黒板に答案を書かせ、それを答え合わせをする、という変わらないスタイルのままであり、生徒が自らの力で課題を見つけ、その解決の道筋を考え、それを表現し、他者に文面や口頭などで伝える、という学習をそれまでにやってきた学生とでは、他の分野の学びに向かう姿勢との相乗作用などにより、ずいぶんと異なることになるだろうと、容易に想像がつく。

## 5 教科書はどうなっていくのか

さて、教科書はどうなっていくか、という点において、GIGAスクール構想が義務教育で進んでいるが、高校の状況は地域や学校によつての差もありまだ十分に条件整備や環境整備が整っているとは言えない状況である。しかし、時代はデジタル化を進め、それによる恩恵を被ることが好ましい社会の在りようということで、高校の教科書にもいわゆるデジタル教科書の発行が模索されている。

高校の数学の教科書を発行している会社はどの会社も発行している教科・科目の教科書の内容をデジタル化しており、音声や図形データを授業や生徒の自学自習に役立てられるように様々な工夫を凝らしている。

しかし、今後、デジタル教科書が浸透していくことになるか、という点については、まだまだ不透明な要素があるようである。教科書会社ごとのプラットフォームが異なっており、使い勝手が各会社別に異なっている。

高校の教科書は義務教育とは違い無償化されていないことにより、デジタル教科書が紙製の教科書にとって代わるとなると費用面での負担はどのようになるのか。少なくとも併用する場合は、両方の教科書を購入することになり、費用負担は単純に考えても2倍相当になるかもしれない。

また、高校では履修する科目数が多く、生徒が購入している教科書数も相当数にのぼるため、学校で全教科・科目のデジタル教科書の購入を基本とするようなことがあれば、実質的な利用状況等及び費用対効果などの十分な説明が求められることとなるだろう。

## 6 教員養成の視点では

教員養成課程では、「教わってきたように授業をする」ということについて、考える必要があるのではないだろうか。

---

### 【参考文献】

中央公論 2019年4月号（中央公論社）

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）

大学共通入学テストで必要とする考える力を伸ばす 数学Ⅰ＋A（数研出版）

大学共通入学テストで必要とする考える力を伸ばす 数学Ⅱ＋B（数研出版）

大学受験 総合的研究 数学Ⅰ＋A記述式答案の書き方問題集＝松野陽一郎 著（旺文社）

大学受験 総合的研究 数学Ⅱ＋B記述式答案の書き方問題集＝松野陽一郎 著（旺文社）

文系の人も使える！数学的に話す技術書く技術＝曾布川拓也・山本直人[著]（東洋経済新報社）

数学と方法—もっと数学が好きになるヒント—＝野崎昭弘 著（東京図書）

遠山啓エッセンス6 中学・高校の数学教育＝銀林浩・榊忠男・小沢健一[編]（日本評論社）

新版 英語対訳で読む「算数・数学入門」（じっぴコンパクト新書 実業之日本社）

そういうことだったのか！高校数学＝石原泉（日本実業出版社）

どうして高校生が数学を学ばなければならないの？＝大竹真一編（大阪大学出版会）

こんどこそ！わかる数学＝新井紀子（岩波科学ライブラリー 岩波書店）