



## 今、変わるべきだ！

緊急事態宣言が5月31日まで延長され、大阪府のコロナによる一日の死者が50人となった5月7日、『春夏秋冬398号』（6月号）の校了としました。

5月3日、当塾のHPに以下の様に書きました。

(1) 全ての判断・行動の基礎には、科学的合理性がなければなりません。この国のコロナ危機が極めて深刻な状況に陥っているのは、それを軽視した結果です。いずれの国にとっても、コロナ危機は、新しい事態であることに変わりありません。それを上手くコントロールできるかどうかは、その国の政策の科学性に依存します。

こうした考え方は、野口悠紀雄氏をはじめとする経済学者や一般の科学者の中に急速に広がっています。続いて、以下の様に書きました。

(2) 菅総理は、6人の日本学術会議の会員候補を拒否します。そんな政府がコロナ危機を適切に処理できることなどありません。まだ苦難は続くと感じるべきです。

(3) 『春夏秋冬397号』では、大阪府公立の数学入試テストが、全く学力の検定にはなっていないことを指摘しました。『春夏秋冬398号』（6月号）では、広島県の公立高校入試で一部の生徒がコンパスを持ち込み、受験無効の処分を受けたのですが、これは数学（科学）の歴史に反する暴挙である、と批判します。大阪府や広島県の教育委員会は、科学（合理性）に背を向け、多くの若者と国民に、取り返しのつかない重大な損害を与えたこととなります。

(4) この国の再生には、「百年の計」であるはずの、しかも40年以上にわたって 作為的に停滞・後退させてきた教育を、現代が要請する主要な教育目標「知的創造的教育」に全面的に転換しなければなりません。

(5) 文科省、各教育委員会、全ての中等教育の教師だけでなく、受験産業やジャーナリズムにも、責任を取ってもらわねばなりません。この国の「学力→科学技術」の全面的後退を推し進めたのは、これらの「創造性を持たない」人たちだったからです。

(6) AIとICTが活躍する現代が要請する「人の知のありかた」に相応しい教育・学習を行わねばなりません。現代が要請する主要な教育・学習の目標は「知的創造的能力」であり、それが現代の「学力」の実体です。「即興力」の「受験偏差値」ではありません。

(7) 若者は、現代を正確に認識し、自らの歩を前に進めねばなりません。目先の受験偏差値ではなく、一貫した確かな目標「知的創造的な能力」の獲得に向かって、歩み始めねばなりません。

(8) 当塾は、準備を整え、意欲ある君の「創造性」への挑戦を待っています。

朝日新聞 2021年4月23日で神里達博氏は

「国産ワクチンない日本『国家』を合理的に使い倒せ」  
で、この国のコロナ危機について次のように書いています。

おそらく最大の問題は、責任ある立場の人たちが、この危機をできるだけ「自然現象」として処理したいと考えていることではないか。つまり「仕方がなかった」と言いたいのだ。だが、冒頭で触れた通り、今回の第4波は予想し得たものだ。また、十分な国力があり、諸外国と比べても感染者数が顕著に多いわけでもないのに、発生から1年以上が経った今、医療崩壊が起こるといえるのは、国の総合的なマネジメントに問題があるといえるようがない。

要するに、科学的合理的政策の欠如が、この国の現状のコロナ危機を招いています。そして、例えコロナ危機を脱出しても、政策上の誤りが続く限り、学力後退→科学技術力の後退→生産性の停滞は、ますます深刻な事態を招き続けます。この国から、多くの富や文化、平和や安心・安全の基礎が消滅し続けます。教育・学習の再生は、一刻の猶予もなく、しかも現在の延長上に何らかの良好な進展がある、とは到底考えられません。

繰り返しますが、この国の数々の困難は 作為的に停滞・後退させてきた教育に原因があります。したがって、時間はかかりますが、何時の日にか困難を克服し、発展と成長のサイクルに戻すことが可能なはずで、決断するのは国民であり、改革の引き金を引くのは当事者である児童・生徒とその保護者です。児童・生徒とその保護者が、現状に甘んじれば、現状に利益を見出す人たちの天下は続き、この社会は静かに衰退を続け、最後には取り返しのつかない破綻がやってくるだけです。

## 塾からのお知らせ

1 時代は、一人一人が自律的で知的創造的な存在であることを強く要請していますが、日本は、少子高齢化と人口減少の中で、低学力・低学歴社会となりつつあります。

2 当塾は、それぞれの塾生の学習戦略を、個性を尊重して個別に話し合っ決めて。やむを得ず個人指導となることはありますが、しかし、教育も学習も、社会的な活動であり、協同学習のメリットを無視しては、優れた個性は絶対に育ちません。教室にとって、複数の生徒の存在と、教師の事前の万全の準備は、創造性教育の不可欠の条件です。

3 塾を休む時は、必ず保護者からご連絡ください。

授業は（話し合っ決めて）定刻に始まり、定刻に終わります。学習は、児童・生徒の本分であり、最も重要な活動だからこそ、リズムカルに楽しく続けます。

4 塾の月謝は、前納制です。月末に月謝袋をお渡ししますから、当月の月謝は、最初の塾の日に納めてください。必ず、領収書を発行しますから、その日に確認してください。

## 塾生募集中 募集中のコース

少人数ですが、常時募集しています。詳細は、当塾のHPを見るか、電話でお尋ねください。各学年、現在の学力は問いません。ひたすら、その学習意欲のみを問います。現在、中3は募集停止中です。

### 募集中のコースと月謝

\*公立中学進学コース (小学5, 6年)

英語, 算数, (国語), (理科) 8,000円

独自のカリキュラムで英才を目指します。

\*中学1年 英数コース 10,000円

国語は国語ゼミ, 理, 社は演習で学習します。

基礎からの指導を受けられます。

\*中学2年 英数理コース 12,000円

社会は演習, 国語は国語ゼミに参加できます。

英・数は4以上の生徒が望ましい。

\*中学3年高校受験コース 14,000円

英, 数, 理, 社, 国語ゼミ, 受験指導

カリキュラム構成は、塾生の成長・意欲、学校の状況変化に対応して、随時変化しています。少人数ですから、児童・中学生の授業は、曜日、時間、授業時間数についても要望に柔軟に対応することが可能です。ご相談ください。いずれの場合も月謝の変更はありません。

## ぼつぼつ 高校入試を廃止しませんか

### 1 「机上にコンパス、校長判断で受験無効

広島県立高校入試 朝日新聞 4月14日

3月の広島県立高校の一般入試で、同じ教室にいた複数の受験生が机上にコンパスを出していたことを理由に「受験無効」とされたことがわかった。試験はそのまま続けられたが、その後、高校側が無効と判断したという。県教育委員会は「試験前に注意する義務はなく、入試要項にのっとった対応」としている。

入試は3月8, 9両日にあった。県教委によると、初日の数学が始まって10分後に、試験監督者が複数の受験生の机上にコンパスがあるのに気付いて没収。同日夜になって、高校側が各保護者に、校長判断で受験無効としたことを電話で伝えたという。

この教室には受験生7人と、監督者2人がいたという。要項では鉛筆と鉛筆削り、消しゴム、定規、時計だけ持ち込みを認めるとし、「不正行為をしたときは受験は無効」と明記してあった。数学では三角形や円の性質に関する設問もあった。無効とされた受験生は、数学より前にあった国語と社会の試験時間からコンパスを出していたが、注意されなかったという。県教委は「未然に防げなかったことは残念」とし、各高校に、持ち込み品の事前確認を含めたマニュアルの改善などを求めていくという。

身の毛もよだつ全く恐ろしいことが進行していたのだ。ユークリッド幾何学は、「定規とコンパスを、公法通り使うことによる作図」を基礎に成り立っている。これ抜きには、全く理論的構築物とは言えない。

「公法通り」の表現はいろいろあるが、基本的には以下の作業を言う。

(1) 与えられた2点を結び線分を引く

(2) 線分はいくらでも延長する

(3) 与えられた点を中心に、与えられた長さの半径の円を描く

にもかかわらず、広島県立高校入試の数学では、コンパスの持ち込みを禁止したからには、ユークリッド幾何学の問題を全く出題していないことになる。しかし、そんなはずはありえない。紀元前300年ごろに書かれたユークリッドの『原論』は、それまでの図形の学問(幾何学)を集大成し、論理的知的な思考の範を示したものと言われている。ユークリッド幾何学は歴史的産物ではあるが、その基礎部分を抜きにした適切な現代の数学へのアプローチなどありえない。したがって、中学数学の中でのユークリッド幾何学の学習は、極めて大きなウエイトを占める。ただ、中世を経て、数学は、文字式を用いて表現する方法を獲得して大きく発展した。いつまでも数学の学習をユークリッド幾何学に押しとどめることなど許されるはずはない。故に、当塾は、ユークリッド幾何学の主要な内容の学習は、全て中学で完了しておくべきだ、と考えている。

その中には、たとえば「トレミーの定理」なども含まれる。「距離」や三角関数の加法定理は、「トレミーの定理」と深く結びついている。

2 既に何度も指摘してきたが、ユークリッドの『原論』に出てくる最初の定理は、正三角形の作図、続いて、線分の任意の位置への移動である。その意義が理解できない人は、ユークリッド幾何学を全く学習したことにはならない。移動は、もちろん「定規とコンパスを、公法通り使うことによる作図」であり、「平行移動、回転移動、対称移動、およびそれらを組み合わせたもの」である。

ここで、思考のための一つの問題を提案する。一度、考えてみてほしい。

『原論』の展開にしたがって、一つの直線に対して、その直線上にない一点を通り、その直線に平行な直線を作図せよ。」

勿論、三角定規など使ってはいけない。これに確信をもって答えることができる人は、以下の文を読む必要はない。

『原論』によると、多分(筆者が『原論』を最初に通読したのは40年以上前であり、引用のため手元にある『原論』は、2005年に印刷されている。不完全な記憶も交じっている。)、平行四辺形の学習の後で初めて、平行線の作図が可能となる。勿論、それよりずっと前の段階で、平行線の性質(同位角や錯角は等しい)や、平行線になる条件なども議論され、それらを用いて、例えば、三角形の内角の和は $180^\circ$ なども証明できる。即ち、平行四辺形を学ぶ以前の学習では、平行線の存在と一意性を用いるが、その描き方は未だ知らないのである。

即ち、平行線の作図は、平行四辺形の学習の後で可能となる。三角定規などを用いての作図は、便宜的に行っているもので、論理的な整合性のある作図ではない。

平行線が存在することは、

平行線を作図することとは論理的に全く別問題なのだ。

よく問題とされる「角の三等分はできない」という定理を議論したこともあるだろう。重要なことは、この「できない」という言葉の定義の背景には、しっかりと「定規とコンパスを、公法通り使うことによる作図」という言葉の定義

が先行して存在することだ。しかも、重要なことは、この言葉には明示されていないが、有限回の操作で作図することが条件として入っている。この「有限回の操作」を外せば、定規とコンパスで、角の三等分は簡単に行える。(このあたりの議論は、『中学数学基礎』に詳しく書いているから、読んでおいていただきたい)。

「角の三等分はできない」の証明も知らない人(筆者も自分で証明したのではなく、いくつかの証明を読んで理解しているだけだ)が、中学数学を担当することなどあってはならない。「角の三等分はできない」は、現代数学への一つの突破口でもあるのだ。意味を理解できない人が、解き方だけ修得し、対処しても、何の価値もない。

科学を学習することは、科学の歴史を学習することとほぼ同じことである。

なぜなら、現代の教育・学習の主要な目標は、「知的創造的能力」の育成・獲得であり、それは科学の発展を通して成し遂げられるからである。創造性の契機を掴み、自らが創造的貢献ができるように努力をすることが学習である。歴史から学ぶことが多いのだ。

「広島県立高校入試」では、いろいろな都合があったとしても、科学の歴史を無視し、多くの生徒から「創造性の芽」を摘み取る暴挙が行われた、と言わざるを得ない。

現在の多くのコンパスは、扱い方によっては少し危険を伴う。安全で安価なコンパスの開発が期待される。一方、現在のようなコンパスは「紙と鉛筆」の時代の産物だ。いつの時代かには、紙、鉛筆、消しゴム、定規・コンパスは、教育の現場から消えるだろう。それまでは、中学数学の学習にとって、コンパスは必需品である。コンパスを使う使わないにかかわらず、コンパスの持ち込み禁止は、中学数学の否定そのものである。

広島県教育委員会は、委員会が決めたことだから、受験生はそれに従うべきだ、と考えているのだろう。しかし、彼らにも、「科学の歴史と真理に反する」ことを受験生に強制する権限など、あるはずがない。教育委員のただの一人でも、信念を持って、「これは科学に反する」と声を挙げていれば、そうした事態には陥っていなかっただろう。教育委員会には、一般的には優れた人がおられたのかもしれないが、数学や科学の十分な実績のある人は誰もいなかったと予想される。

ユークリッドの『原論』をちょっとでも読んでみれば、例えば、多くの「比の式」の証明に随分多くのページを割いていることが分る。ところが、文字式を使うようになった現代では、平均的な中学生にとってもそれらは全て極めて簡単に証明でき、文字式の発明が絶大な飛躍であったことが理解できる(『中学数学基礎』は、これら全てに込めている)。ユークリッドの図形の学問も、それを正確に学習しなければ、それを乗り越えた数学の価値や意義を理解することはできない。時代が要請する学力は「知的創造的能力」そのものであり、そんな時代の科学の学習は、科学史の学習でもあるのだ。時代に即した学習をしなければ、現代の要請に応える学力は絶対につかない。

3 一般に、「短時間に、解が解明済みの課題に、正答する」

という形式のペーパーテストは、現代が主要に要請する学力「知的創造的能力」の検定とは全く無縁のテストである。『春夏秋冬 397号』で明らかにしたように、大阪府公立入試の数学は、全く中学生の数学の学力を検定するものではなかった。もっと的確に表現すれば、60分やそらの時間で、何らかの数学の学力を検定することなど、絶対にありえない。もう一度『春夏秋冬 336号』を引用する。

岡潔(おかきよし)氏(大阪出身の天才的な数学者、文化勲章叙勲、映画「好人好日」の主人公のモデル)の“名言集”の中に、

「私は三日かからねば、つまり二晩寝なければ解けない  
という問題から問題と呼ぶことにしている」

とあるのは、正に名言です。一時間や二時間で解けるような問題で、その人の創造的能力を測ることなど極めて難しいことです。ちょいちょいと解けるような問題を短時間で競争して解くこと自身の中には、価値はまったく存在しません。トレーニングと科学的な意味での価値は全く別問題なのです。実務では、AIにできることはAIに任せておけばよいのです。現在の入試と同様に、数学オリンピックも古臭い学力観の上に成り立っているのです。

『春夏秋冬 397号』では、次のように書いた。

問の抜けた教科書(参考…『春夏秋冬 396号』)、確かな創造性を全く持たない無能な教師(一編の学術論文を書いたこともない人)、全く意義のない入試を押し付ける府教委・市教委(創造的実績のない人が、教育委員を務めることほど矛盾に満ちたことはない)、これでは多くの生徒たちが優秀な人材に育つことなど絶対にありえない。

毎日、「競争と選抜」に応える多数の塾の新聞折込が入っている。寄ってたかって、国民を無力に陥れている。結果は、既に出ているのだ。

4月25日から、TBSで「ドラゴン桜」が始まった。前回の作品は教育に絶大な悪影響を残した。この国の「危機」に対する何の警戒心も感じられない。もう一度読者に問いかけたい。

この国の科学技術力・経済力の  
全面的後退の根本原因を何だと考えているのか。

いつまで、こんなバカげたことを繰り返すつもりなのか。これらは、いずれも、『春夏秋冬 397号』でも指摘したこの国の科学技術力の大幅な後退という現実から目をそらし、低次元で殆ど価値のない「競争と選抜」の論理に従属する役立たずの人間を育てることにしかならない。

初等、中等教育、そして先進国では大学学士課程の教育は、現代では、実質的には全て基礎教育であり、義務教育の色合いが強くなっている。基礎教育の主体は、地域であり、地域が全責任を持って行うべきものである。地域には、多様な生徒を全て受け入れる体制を整える責任がある。各自治体の教育委員会は、「地域の生活と文化は、自分たちが守る」という気概をもって事に当たっていただきたい。

創造性の主要な源泉は、人の多様性にある。多様性の主要な源泉は、生活実態や地域の文化である。画一的な知識の詰め込み・反復練習からは何も得られない。教育委員会の役割は、限りなく大きくなっている。

当塾の新聞折込みピラ(毎年改定しているが、この数年、費用の面から一度も折込み配布していない。)には「当塾

の考え」として、以下のように書いている。

偏差値 (Standard Score) や IQ(知能指数: Intelligence Quotient) は、記憶力やそれに基づく「即興力」を評価するもの、いわば脳のハード的な側面を評価するものであり、「競争と選抜」の論理がより徹底するスポーツに馴染みます。現代が人に要請する教育の主要な目標「知的創造的な能力」とは、全く異質の指標であり、「即興力」の向上のみを目指した努力は、教育目標の達成を困難にします。現在は、人間の歴史のなかで獲得された文化を担う創造的な脳の働き方、即ち脳のソフトが問題です。学力後退は、間違いなく私立六年一貫校の隆盛と歩調を合わせるように進行了。 「知的創造的な能力」の源泉は多様な個性・環境であり、その原動力は既に存在する基礎科学に対する「創造性教育」にあります。「平易な難問」(物江潤氏)に取り組んでも、何も得られません。

科学的な思考力をつけるためには、脳科学(『春夏秋冬394号』を参照) やスポーツではなく、「科学」そのものを前進させること、即ち科学を創造的に学習することが重要である。解き方の修得は、必要ではあるが、それはあくまで演習に過ぎなく、目標ではない。高速で「解が解明済みの課題」を処理することの価値は、どんどん少なくなっている。全ての面で、「創造性」に焦点を当てた取り組みの価値が限りなく大きくなっている。

残念ながら、現状の文科省、各自治体の教育委員会、中等教育の多くの教員、全ての受験塾や予備校の教師に、現実が要請する教育目標に応える教育政策を決めたり、教育を行ったりする能力は、全くない。教育の真似事を行っているだけで、現実を変革する志向性をどこにも見出すことはできない。結果は、もう20年以上前に出ている。これを今日までだらだらと引きずってきたことが、この現実の危機をより深刻化させている。

## 分数の割り算

1 はじめに、小学生向けの記事

「分数の割り算、なぜひっくり返す? 分母をそろえて」

朝日新聞 伊藤隆太郎 2021年4月24日

を紹介する。

$$\frac{5}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{20}{9} \text{ を考える。}$$

まだ習っていないけど、分数の割り算は「ひっくり返して、かける」らしいね。

先生 小学6年で習うわ。でも、ただ「ひっくり返して、かける」とだけ覚えていて、その理由までは理解していない人も多いみたい。

の の お兄ちゃんも同じだ。なぜなのか、教えてほしいって。

先生 では例題として、「3分の5」を「4分の3」で割る計算を考えましょう。

の の うーむ、頭が痛い。

先生 それは、分数の割り算というものがどんな計算なのか、うまくイメージできないからよ。ではまず、分母を同じ数にそろえてみて。この場合、どちらも分母を12にすると「12分の20」を「12分の9」で割るのと同じだよ。

の の あっ。ちょっと見えてきたよ。分母が同じなら、分子だけで比べ

られるよね。つまり「20割る9」と同じだ。これって「9分の20」という分数になるね。

先生 その通り。このように分母をそろえることを「通分」といいます。こうやって、「12分の1」という数のかたまりが何個ずつあるかで考えると、分かりやすいでしょ。1枚のピザを12分割して小さなピースにしたとき、「20ピースを9ピースずつ分けたら何人分あるか?」を計算しているのと同じね。

の の ぐっと身近になるね。

先生 そして、このように分母がそろった式をつくる時、実は「ひっくり返して、かける」のと同じ操作をしているのです。

の の なるほど。分数ってちょっと手ごわそうだけど、要するに「数」なんだね。

先生 そうよ。でも数として実感しにくいから、多くの人が苦手を感じるみたいね。たとえば、この問題は簡単でしょ。「ペンキ2リットルで、6平方メートルの屋根を塗れたとき、1リットルでどれだけ塗れますか?」

の の あはは。それは6割る2だよ。3平方メートルだ。

先生 でも「4分の3リットルのペンキで、5分の3平方メートルの屋根を塗れたなら、1リットルでどれだけ塗れるか?」って問われたら……。

の の おっ。難しく感じる。

先生 でも、怖がらなくていいよね。同じように「5分の3」を「4分の3」で割ればいいはずでしょ。お兄ちゃんにも教えてあげて。

の の けど、なぜ妹の私に助けを求めめるかなあ。

まとめると、

$$\begin{aligned} \frac{5}{3} \div \frac{3}{4} &\rightarrow \text{分母を同じ数「12」でそろえれば(通分すれば)} \\ &= \frac{5 \times 4}{3 \times 3} \div \frac{3 \times 3}{4 \times 3} \\ &= \frac{20}{12} \div \frac{9}{12} \rightarrow \frac{1}{12} \text{の大きさの20個と9個で、} 20 \div 9 \text{を計算。} \\ &= 20 \div 9 = \frac{20}{9} = \frac{5 \times 4}{3 \times 3} = \frac{5}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{20}{9} \end{aligned}$$

これは、「ひっくり返して、かける」のと同じになっている。

2 以下に、当塾のHPに公開している「小・中学生教材小テスト(pdf)」による分数の割り算の説明をコピーする。

(1) 整数の割り算の復習をします。

$\square \times 4 = 12$  となる  $\square$  を  $12 \div 4$  と約束、即ち  $\square = 12 \div 4$  です。

$\square \times 4 = 12$  となる  $\square$  は3であることを知っています。

確かに  $3 \times 4 = 12$  です。即ち  $\square = 3$  です。

したがって、 $12 \div 4 = 3$  です。

(2) 分数の割り算の意味と計算法を学習します。

$\square \times \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$  となる  $\square$  を  $\frac{6}{35} \div \frac{2}{5}$  と約束します。言い換えたら、

$$\square \times \frac{2}{5} = \frac{6}{35} \text{ となる } \square \text{ は、} \square = \frac{6}{35} \div \frac{2}{5} \text{ です。}$$

しかし、これは割り算の約束(定義)を示しているだけで、

計算法を示したものではありません。

$\square \times \frac{2}{5} = \frac{6}{35}$  の両辺(等号の左側と右側)に同じ数をかけても、

等式(=で結ばれた式)は成り立つはずだから、

$$(\square \times \frac{2}{5}) \times \frac{5}{2} = \frac{6}{35} \times \frac{5}{2}$$

積の結合法則を使って、 $\square \times (\frac{2}{5} \times \frac{5}{2}) = \frac{6}{35} \times \frac{5}{2}$

$$\square \times 1 = \frac{6}{35} \times \frac{5}{2} \text{ したがって、} \square = \frac{6}{35} \times \frac{5}{2}$$

よって、 $\frac{6}{35} \div \frac{2}{5} = \frac{6}{35} \times \frac{5}{2}$

ところで、 $\frac{5}{2}$  はどうして見つけたのだろうか。

それは、割る数  $\frac{2}{5}$  の分母と分子を入れ替えた数となっている。

すなわち、 $\frac{5}{2}$  は  $\frac{2}{5}$  の逆数( $\frac{5}{2} \times \frac{2}{5} = 1$ )です。

以上をまとめると、次のように言えます。

$$a \div b = a \times (b \text{ の逆数})$$

(3) 次の割り算を計算しなさい。

$$\frac{7}{9} \div \frac{4}{5} = \frac{7}{9} \times \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

3 ののちゃんへの説明は、非常に丁寧で、正確な論理にものづくものではあるが、それでも必ずしも小学生に(論理一貫性が)分かりやすいものではない。しかも一番重要なことは、出てくる数は、全て自然数に限定されているように誤解される。即ち、拡張性への興味を惹起しないのだ。

一方、当塾の教材は、全て、数(体)の公理に基づいて展開する。数の公理は『中学数学基礎』に詳しく示している。小学5年生の算数においても、それを部分的に使いながら、計算法を導いている。したがって、教師による補足がなければ、上の計算法は理解困難となる。しかし、ここで使う等式の性質や逆数などは極めて簡単なもので、小学生にも十分理解できる。 $a \div b = a \times (b \text{ の逆数})$ は、全ての数(体)について言えることが理解できる。

22年度から、小学5年生からの教科担任制が導入される。それを契機に、算数から数学への移行が図られるべきだ。解法の熟達に重点を置いた教育から、課題の構造を理解する教育に移行する絶好の機会である。ののちゃんへの説明を、もう一步前に進めるべき段階にきていることを示している。

当塾の小学生教材では、通分の学習段階で、“ユークリッドの互除法”の使い方まで必ず学習する。分数計算では、最大公約数の学習・練習が欠かせない。したがって、「互除法」抜きには、論理は完結しない。「互除法」の厳密な証明は、『中学数学基礎』に示している。言い換えれば、通分の議論は、「互除法」抜きには完結しない。直感だけで直ぐ解答できるものに限って処理でき、ちょっと複雑になると困難である、というのでは、そのことの教育・学習を行ったことにはならない。学習は、一人一人の児童・生徒にとって、常に「発見」であり、「困難」への挑戦である。真理・真実に向かって、困難を乗り越えることが学習である。研究・開発は、教育・学習の自然な延長である。教育は、一人一人の児童・生徒の現状を的確に把握し、明確な見通しを示しながら、少々困難でも、やるべき真理を着実に獲得するように進めるべきだ。

したがって、先に示した教材(小テスト(pdf))には、当然、

$$\begin{aligned} \textcircled{1} & \frac{5}{893} - \frac{3}{611} \\ \textcircled{2} & \frac{1}{2418} + \frac{1}{434} - \frac{2}{2015} \end{aligned}$$

などの計算問題も含まれる。

『中学数学基礎』には、そうした姿勢を引き継ぎ、ユークリッドの互除法を証明し、さらに

#### ベズーの等式

「整数  $A, B$  の最大公約数を  $G$  とすると、

整数  $p, q$  が存在して、 $pA + qB = G$  とすることができる。」

を証明するとともに、たとえば以下のような演習問題を示している。

次の式を満たす整数の組  $(p, q)$  を求めよ。

$$318p + 246q = 2022 \quad (\text{2022年2月, 3月入試対策問題})$$

解答例  $(p, q) = (-30, 47), (11, -6)$  など

(注) 一般解  $p = 11 + 41n, q = -6 - 53n, n: \text{整数}$

さらに『中学数学基礎』には「注意」として、以下のことも記している。

これらは、人工知能の“WolframAlpha”で、たとえば

$$\text{solve indeterminate equation } 760p + 620q = 2020$$

と入力すれば、一般解「 $p = 31n + 10, q = -38n - 9, n$  は整数」を答えてくれる。AIのWolframAlphaは現在では、日本語でも対応してくれ、中学生や高校生にも随分使いやすくなっている。“WolframAlpha”で検索すれば、すぐ使える。早急に、全てのテストでは、これぐらいは使えるように変更するべきだ。

「あれもこれも、持ち込んだり使ったりしてはいけない」という発想で、人の能力を検定するなど、現代では、時代錯誤も甚だしい。個人は、多様で、やるべきこと・やりたいことは無数にある。それらをやり通すことによって、社会に貢献もできる。社会は、その共通部分としての「創造的知的能力」の育成の責務を担う。それが、現代の主要な教育目標である。

ベズーの等式は、素数の議論にとって、極めて有効な場合が多い。

例えば、

「整数  $A, B$ , 素数  $x$  について、 $AB$  が  $x$  の倍数ならば、

$A, B$  のうち少なくとも一方は  $x$  の倍数である。」

などが極めて簡単に証明できる。「 $A, B$  が互いに素の時、 $pA + qB = 1$  となる  $p, q$  が存在する。」は、 $A, B$  が互いに素、ということの便利な表現と見なすことができるからだ。詳細は、『中学数学基礎』を見て頂きたい。ベズーの等式は、通分という小学生が学ぶ算数に不可避な「互除法」の中学数学への自然な進展である。だから、『中学数学基礎』に入れている。

勿論、児童・生徒が、1分や2分でこれらに正答できるとは考えていない。教育・学習を「限られた時間に、解が解明済みの課題に正答する能力」、即ち「即興力」の育成ではなく、「知的創造的能力」の育成に転換すべきである、という姿勢を一貫することが重要なのだ。一貫した教育方針を貫徹すれば、容易に教育レベルの向上は可能となる。

40~50年前に比べ、現在の中等教育の教育レベルは随分低下している(『春夏秋冬348号』を参照されたい。なお、348号には、現状の教育の退廃についても書いている。これも参照されたい)。平均的な学力水準は文科省、センターテスト・共通テスト、学習指導要領、…によって作為的に引き下げられてきた。愚民化政策(施光恒氏)によって現在の働き盛りの多くの人たちは、極めて低い学力水準に押しとどめられて来た。21世紀に入って、世界で2番目に多くのノーベル賞を受賞してきた実績も、大きく崩れ始めている。評価の高い論文数は既に著しく減少している。

「科学者をまどわす魔法の数字、インパクトファクターの正体」

誤用の悪影響と賢い使い方を考える 麻生一枝著 日本評論社  
については、別の機会に、報告する。

人為的に後退させられてきたこの国の科学技術は、意識的な改革によって、回復可能なはずだ。ほんの少し、「競争と選抜」の論理から解放されれば、学習は飛躍的に前進する。そのためには、次項で述べる6つの教育再生のプログラムが欠かせない。

まやかしの教育・学習から、今こそ、きっぱり決別する時だ。22年度からの小学5年生からの教科担任制の導入を、「算数から数学」への移行の大きな契機とすべきだ。

コロナ禍の非常事態に、臨時的、部分的、演習的にはオンライン教育もやむを得ない。しかし、例えば、ベズーの等式の証明を、中学生が、モニ

ターを見ながら理解を進めることなど絶対にできない。プリントして、鉛筆で、チェック・書き込みを行い、改めて、真似てノートに証明を書く、などが欠かせない(もっと悪いことに、高校の教科書には、ペーの等式の原理は書かれているが、証明が書かれていない。したがって、『中学数学基礎』で示した上のような問題の解法も得られない)。見たり、聞いたりして結果を覚えるだけでは、学習にならない。全ての児童・生徒に、タブレットを配り、それを教育・学習に利用しようとするならば、同時に A4 サイズのプリンターも無料配布すべきだ。

また、中・高・大学学士課程の「理科」の教育では全体として、製作・工作・栽培、見学・実験・観察・資料の整理などが、5割を超えなければならない。現実との接点こそが理科の原点であり、基礎であるからだ。オンライン教育は科学教育の気休めにもならない。

また、教師には、教材作成上、Tex を使いこなす能力が欠かせない。数式の提示は、現状では、Tex を超える表現力を持ったものはない。

---

## 改革の提言と 児童・生徒、保護者の決断

---

当塾が提案する教育・学習の再生のプログラムは以下のようなものだ。

1. 「現代の主要な教育目標は知的創造的能力の育成であり、その軸は、基礎科学教育である」ことを明確にする。

一方、如何に自動化が進んでも、生活と労働の両面で、必要とされる各種の技能・スキルは不可欠であるが、それは目まぐるしく変化する。全ての世代の個人の求めに応じた技能・スキル教育も保障しなければならない。

2. 教育に関する国の主要な責任は、「教育の機会均等の実現」である。

3. 各自治体の教育委員の公選制を確立する。

4. 高校までを義務教育とし、全て教育は無償とする。

5. 中等教育及び大学学士課程の教師、特に理系の教師の資格を、ピアレビュー(査読)の確立した国際誌への論文があることとし、教育のノルマを週2日程度に抑え、残りの時間は全て研究・開発に努める。

6. 教育は、常に児童・生徒・学生の「知的創造的能力」修得を鼓舞しながらも、各個人の現実に適切に対応しなければその成果は得られない。各学校は地域の児童・生徒の多様な能力に応える各種のコースを設定し、各年度の詳細なシラバスを少なくとも半年以前に公開する。一切の入学テストは廃止する。十分な進路指導を行った上で、学校やコースの選択は最終的に児童・生徒の側に委ねる。高校から柔軟に、留年・退学・転校制度を活用する。

以上

「ピアレビューの確立した国際誌への論文があること」が「創造性教育」の教師の絶対的条件である、とは誰も考えていない。現在が要請する主要な教育目標「創造性教育」にとって、「教員免許」より現実的である、と言っているに過ぎない。児童・生徒・学生が、授業によって主に身に付けるべきものが、大きく変わったのだ。

この国の教育に対する公的資金は、先進国の中で最低である。中等教育も「知的創造的能力」の育成に転換するためには、まず先生をその任に堪えられるように処遇しなければならない。実質的には優秀な教員を倍増し、彼らにも、知的創造的任務を兼務するようにするしか道はない。現在でも、私立の高校や大学学士課程の教員の主力部隊は、非常勤である。実績のある人には、安定したポストを提供し、さらなる研究実績が挙げられるように改革すれば、この国の再生に大きく貢献できるだろう。

筆者も、教育委員会制度の在り方については、複雑な経緯があることは認識している。

「平成12年の教育改革国民会議の報告において、教育委員会の活性化に関する提言がなされた。この提言を受け、教育委員の人選に当たって、年齢、性別、職業等に著しい偏りが生じないよう配慮するとともに、教育委員に保護者を含めるよう努めることが規定された。」そうだ。

それでは、訊きたい。教育の質、即ち教育内容・教育レベル・教育方法を決定するのは、一体誰なのか。現在問われているのは、教育の質そのものではないのか。「解が解明済みの課題に、短時間で正答するスキル」、即ち「即興力」教育ではなく、現代が要請する主要な教育目標「知的創造的能力」の育成こそが図られなければならない。教育委員会は、それに応える陣容でなければならない。各年齢層、性別、多様な職種、そして保護者などが納得できないものでは、教育目標を達成することはできないが、現在の教育の軸は「基礎科学教育」であるべきだ、という原則を貫き通さねば、そこで行われる教育は殆ど価値のないものになる。

結局、教育委員の公選制を導入するしか道はない。ただ、現法上でも、首長選挙で、「科学的実績のある人を教育委員に推薦する」と公約を掲げて立候補し、当選すれば、議会もその推薦された人を承認する、という実質的な公選制もありえる。

繰り返すが、大阪府(『春夏秋冬397号』)や広島県(『春夏秋冬398号』)の高校入試の異常事態からの開放は、教育委員会の委員の市民による直接選挙、即ち公選制を不可避としている。そこで、科学的実績のない委員を選び、間違った教育政策が実行されたとしても、この国の後退への諦めもつく。民主主義とはそういうものだと思っている。

大阪府の公立入試問題や、広島県の高入試で起こったことはそれぞれ一例に過ぎなく、結果として、この国の教育は低迷を続けている。そうしたことは、この国に普遍的に広がっており、もはや猶予はない。

小5からの教科担任制など微々たる変化の兆しはあるが、現在のところ、制度的な変化は、殆ど見られない。残念ながら、筆者と当塾には、変革のパワーや資金などほとんど期待できない。児童・生徒及びその保護者の自主的・先進的な取り組みに期待せざるを得ない。それでも、多くの児童・生徒自身が、「現在を突き抜ける能力」を獲得する強い意志を持てば、その時、世の中は、必ず変わり始める。筆者と当塾は、改革を強く主張するとともに、ささやかではあっても、未来を見据えた教育・学習を目指す意志ある塾生を支え、ともに前進したい。道は見えているのだ。一緒に頑張ろう。