



確かな一歩を！

ICT(Information and Communication Technology, 情報通信技術)とAI(Artificial Intelligence, 人工知能)の進展は、人間の「知の在り方」を根本的かつ劇的に変更させつつあります。日に日に、ICTとAIによる自動化は、人から、人類が獲得してきた多くの技術・技能の個人レベルの修得・継承の責務を解放し、人には、「人でなければできない事」「人こそがやらねばならないこと」に集中するよう要請しています。

定型の作業・処理は、例えそれが知的な作業であっても、自動化がどんどん進みます。敢えて、それをやり通し、結果を競うのは、スポーツ・ゲームの世界です。スポーツ・ゲームは、人為的に設定された極めて限られた条件の中での、人がなすパフォーマンスを競います。真理の探究、社会福祉、健康、労働の生産性などの目標とは、次元の異なる価値基準であり、例えそれらが関与しても、「限られた条件」の設定に付加的に取り入れられるものであり、本来の目的・目標とは全く異なります。したがって、それぞれ個別のスポーツ・ゲームは、無前提に存在価値があるわけではなく、社会がそれを拒否することもあり得ます。

何度も指摘してきましたが、御存知のように、デンマークでは、小・中学校では、ペーパーテストが法的に禁止されています。教育は、本来、「競争と選抜」の論理とは相いれません。

そうした意味で、この国のあらゆる入試は、既に完全にスポーツ・ゲームの論理が支配しており、教育の論理に反しています。

「東ロボ君」プロジェクトは、AIが東大に合格することを目標にし、数年前に、「MARCH」(明治大学、青山学院大学、立教大学、中央大学、法政大学)に合格できる偏差値を獲得していました。しかし、当面のAIには、「意味理解」に難があり、東大合格までには至らず、当初の目標には失敗しました。

当時、当塾は、『春夏秋冬』で、何度も、東大の入試問題を、MARCH合格者による課題の解釈を行わせ、それをAIの「東ロボ君」に提供する実験を提案しました。しかし、そうしたことが実施されたという情報はありません。

「東ロボ君」のプロジェクトマネージャーの新井氏は、その後「読解力」に焦点を絞るようになり、RST(Reading Skill Test)なるものを開発し、全国でそのテストを実施し、中高生の「読解力が極めて低い」と主張しました。

当塾では、公開されていたRSTの一部の問題を塾生にやってもらいましたが、公表された資料より、随分好成绩を得ました。RSTは、極めて限

られた条件の中で課題に取り組む、というあらゆる入試と同様の「即興力」テストであり、現実的な「読解力」テストとは全く無縁である、と主張しました。その背景に、「読解力」に対する理解不足があると理解しています。この件に関しては、『春夏秋冬 395号』を是非参照ください

人の知的労働は、日に日に「知的創造的な労働」に集約されつつあります。人の「知の在り方」が従来とは大きく変わりつつあるのです。既に解が解明済みの定型の課題には、人よりもAIの方が的確に応えることができます。人は、AIだけでは解決できない課題に取り組まねばならなりません。ときには、人間の存在をかけて、AIの主張に反する主張を行わねばならないこともあり得ます。結局、人は、「知的創造的能力」を持たねば、人たり得なくなります。

全ての技能的労働が消失する、と言っているわけではありません。伝統工芸や芸術的な表現は、「技能」の側面ばかりが強調されますが、少なくとも現在のAIなどでは及びもつかない高度で知的な作業や創造的な作業を伴っています。

介護などの労働は、介護される人は、過去には例を見ない新たな障害が現れるなど無限に多様であり、全面的にAIを装備したロボットだけに任じきる、ということにはなり得ません。

一般に、自動化には、そのシステムを組む作業が先行します。殆どの、新しいシステムの設計にも、自動化が進むでしょう。しかし、ロボットは、所詮はこれまでの経験や確立した理論・原理を基準に動くものです。多くの場合、AIは、システムの診断も行うように設計しているはずですが、全く新しいシステムの保守・管理では、従来とは異質の事態が生じる可能性は否定できません。全く新しいシステムの保守・管理には、人の知的創造的な関与が必要不可欠になります。社会に自動化が進んだからと言って、人の知的労働が必要ではなくなるわけではなく、人の知的創造的能力はますます必要とされる社会になります。

さらに、人類は、有限な地球の上で生存を続けるには、あまりにも環境に大きな負荷を掛け過ぎてきました。人類がやらねばならない知的創造的課題は増大しています。

社会は、ますます殆どの人に、「知的創造的能力」を要請するようになってきます。したがって、現代の主要な教育目標は明らかに「知的創造的能力の育成」となっています。現代の学力の主要な要素は、「知的創造的能力」そのものです。

何度も繰り返して主張してきたように、PISAやTIMSS、数学オリンピックのランキング、各種受験偏差値、各種学力テストの偏差値は、「解が解明済みの課題に限られた時間に正答する」という「即興力」をチェックするだけで、全く現代の学力を評価するものではありません。こんなものにうつつを抜かし、^{えせ}非教育を推進した結果が、この国を途上国以下のあらゆる面での窮状を招いてきました。

いま、個人が少々もがいても、如何ともできません。しか

し、続いて、「時代遅れ」を読んでください。確かな一歩は、そこから始まるはずで

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て決めます。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。

塾は定刻に始まり、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。

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、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。

時代遅れ

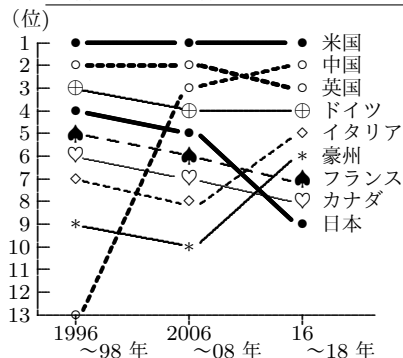
朝日新聞 (2021年2月18日) は、解説記事

「いちからわかる

政府が大学向けに基金を創設するのか？」

の中で、文部科学省 科学技術・学術政策研究所による「科学技術指標 2020」に基づいた、「影響力がある論文数」の国別順位のグラフを掲載した。ここでの「影響力のある論文」とは、いわゆる「Top10%補正論文数」のことで、優秀で創造的な、従って多く引用される論文、という意味を持つ。

影響力のある論文数の国別順位



ここで重要なことは、一般的には“よく知られている事実”を日本人好みのランキングのグラフの形で示し、現実を一般の人にも理解しやすいように示したことである。論文の絶対数で示せば、もっと極端にこの国の科学技術力の後退を如実に示すことができるが、米国・中国・日本のみでは明確になるが、他の先進国を含めると、日本だけが低落している、という現実をクローズアップしにくくなる。

また、この新聞記事には、この国の博士課程への進学率の低下を示すグラフもつけられていた (ここでは省略)。

「Top10%補正論文数」や「博士課程への進学率」については、この数年の『春夏秋冬』や当塾の生徒募集の挨拶文の中で、何度も「この国の論文の絶対数ランキングや、論文の質の高さを示す被引用数 Top10%補正論文数ランキングは大きく低下し、人口当たりの修士・博士号取得者は、近年、主要国で日本だけ減っています」と書いてきた。そしてこうした現実が、この国の科学技術力の低迷、労働の生産性の相対的低下に決定的な影響を与えていることは、多くの社会学的研究によって明らかにされている。

一方で、関連する資料は膨大にあり、筆者であっても、そのほとんどについて、またその細部にわたって検討しているわけではない。上には、一般的には“よく知られている事実”と書いたが、近年では、新聞さえ読まない人が増加している。ましてや、文部科学省の「科学技術白書」や今回の「科学技術指標 2020」など全く見ない人が殆どである。ネットなどでの一過性の情報の洪水の中で、何が重要なことなのかを自らの認識・判断の基礎に据える努力を何もしない人、自らの責任ある判断をすべき事態に至っても、“よく知られている事実”さえ殆どその判断に影響を与えない人が増えている。

そうした人には、加谷珪一氏の数々の論説、例えば、

「日本はもはや後進国」加谷珪一著 秀和システム

などを参考に、ほんの少しだけでよい、現実目に向けて頂きたい。

加谷氏の主張は、最近では、

「平均賃金は韓国以下…

『貧しい国』になった 日本が生き残るための“新常識”

文春オンライン 2021/03/04/

によっても多くの人に知られるようになっていく。

この国の科学技術は既に致命的なほど後退している。このままでは、間違いなく、完全な後進国となる。殆どの方は、食料の確保さえ困難な、たとえ仕事があっても、労働の生産性が極めて低い仕事にしかつけない。既に殆どの方にとって、「年を取れば年金で、途上国で優雅な老後生活を楽しむ」などは、^{はかな} 儚い夢となっている。少子化や労働力不足の中でも、出稼ぎに行かねばならない現実が迫っている。

こうした現状認識は、ほぼ、共通した認識となりつつあり、筆者もこうした不愉快なことを繰り返すのは、ここまでとする。

そうした前提で、朝日新聞の記事には、

「ポスト確保や高い設備導入など、若手研究者を支援する」

「政府が国内外の株式や債券に投資した運用益を大学に配る10兆円規模のファンド(基金)を創設すると発表した。大学はこのお金を原資に、若手研究者のポストを確保したり、電子顕微鏡のような高価な設備をそろえたりして研究しやすい環境をめざそうとしている。」

とある。間違いなく、歓迎すべき傾向である。

あらゆる科学技術政策についての統計資料は、この国の研究投資が官・民ともに縮小し、その一方で、それを補う形で、「競争的資金」が増加していることを示している。

高度成長期を経て、日本は空前の「中央研究所」ブームが巻き起こった。一時は、「教育は大学、研究は大企業で」とまで言われもした。しかし、今や、殆どの企業の中央研究所は廃止ないし規模の縮小が行われている。現在では、企業での研究・開発機能は大幅に低下している。大企業においても、必ずしも先が明確に予測できない基礎的研究に莫大な投資をする余裕がなくなってきた、と言われている。

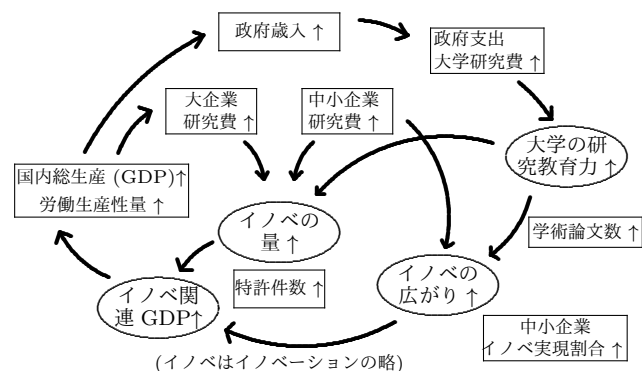
一方、文科省は、研究資金を全て「競争的資金」で賄う、という政策を強化してきた。明確に先に見える研究、技術開発的な研究のみに資金を投入する、というやり方である。しかし、基礎研究では、必ずしも先が見えたりはしない。基礎研究は、創造性の源泉のようなものである。たとえ特定の基礎研究に明確な展望があったとしても、大学においてさえ、当初はその基礎研究の価値に対する共通認識が必ずしも得られないものの方が多い。「競争的資金」は、基礎研究には全く馴染まない、むしろ基礎研究を圧殺する機能を持っている。事態は逆で、大学での研究を「競争的資金」で賄おうというのは、大学では、少しでも金のかかる基礎研究はやらせない、ということの意味する。

こうした現実、エビデンスに基づいた社会学的研究を全面的に行ったのが、

「科学立国の危機 失速する日本の研究力」豊田長康著
東洋経済新報社 2019年2月 発行

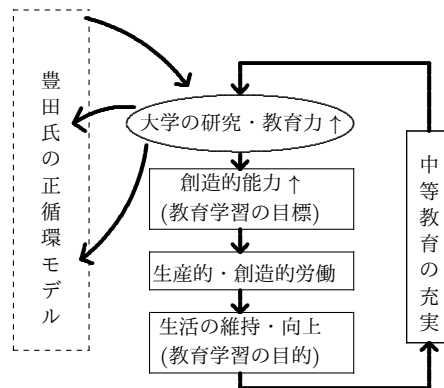
である。その中で豊田氏は、

「大学の教育研究力、イノベーションの量と広がり
を促し経済成長に貢献する正循環モデル(仮説)」
を提唱した。



これは、研究開発の発展の極めて優れたモデルとなっている。そして、確かに、このモデルが閉じた系を示しているのならば、「研究資金の倍増」は、この国の数々の困難の切り札になるだろう。

しかし、筆者は、『春夏秋冬 372号』(2019年4月号)で、他の研究開発モデルと同様に、こうしたイノベーションモデルに欠落しているのは、人材育成= (科学技術) 教育のサイクルであることを指摘し、豊田氏のモデルに以下の教育サイクルを付加することを提案した。



たとえ官民合わせて、研究投資を倍増しても、その担い手である優れた人材が多数存在しなければ、政府や大企業の努力も殆ど水泡に帰す。筆者と殆どの論説との違いは、この点だけである。

企業の研究所を、米国やイギリス、その他の国に移転ないし新設する動きが継続している。国際化、と言えば聞こえが良いが、国内では、優秀な研究者が確保できない事が主因であり、この国の科学技術の空洞化の象徴でもある。

科学教育の刷新なくして、全ての研究開発投資は水泡に帰す。土地改良を施さなければ、砂漠に水をぶちまけても、何も生えてこない。人に求められるのは、「知的創造的能力」であり、これが現代が要請する主要な教育目標だ。時代遅れの「受験偏差値」、「即興力」ではない。

ア prioriに「人類やこの日本に、明るい未来がある」とは決して言えない。全面的に後退している日本では、より鮮明な展望を持って事に当たらねば、悲惨な結末を迎えなければならない。

着実な第一歩を踏み出そう。それぞれが時代が要請する主要な学習目標「知的創造的能力」=「現代の学力」の獲得に、あらゆる努力を集中しよう。万難を排して、中等教育における基礎科学教育のレベルの向上に努めよう。

待っていても、好機はやってこない。自らが進んで、火中

の栗とならなければ、この社会は動かず、ぬるま湯の中で、衰えてしまう。

「図形の相似」について

1 「図形の相似」について、泉南市でこれまで採用されてきた「検定教科書」（「中学数学3」教育出版2016年1月10日印刷）が数学の体裁を整えていないことを指摘する。

「中学数学3」教育出版だけが特別に良くない、と言っているわけではない、多くと比較したわけではないが、知る限り、むしろ他と比べ、よくできている、と考えている。

教科書会社は、売り込みに苦勞している。ある年のある検定教科書には、縮尺の例として、泉南市を中心とする地図を掲載していた。そんな苦勞をする代わりに、数行でも構わない、例えば『中学数学基礎』のような明確な「相似の定義」を書いておいてくれれば、優秀な生徒は、それだけで、教科書に出てくる殆ど全ての相似に関する定理を自らの力で、導き出すことができるかもしれない。

「図形の合同」についても全く同様で、これまで何度も「検定教科書」を批判してきたが、一向に改められてこなかった。こうした教科書を違和感なく使い続ける 教師 の資質が問われる。

『春夏秋冬』では、何度も次のように書いてきた。

半世紀前のスプートニクショック後の米国では、筆者が最も尊敬したノーベル物理学賞受賞のファインマンが、地域の小学校の教科書選定委員に選ばれ、合わせて300ポンド、重ねると17フィートにもなる小学生向けの教科書のサンプルに真剣に取り組んだ。米国の教育は、地域の、しかも最高の英知に救われていたのだ。

『中学理科基礎』の概要には、20年も前から、次のように書いている。私の最も尊敬する物理学者の一人、R.P. ファインマンは「ご冗談でしょう、ファインマンさん」（下）のなかで、ブラジルの1950年頃の物理教育の事情について述べている。

「今ただ当てずっぽうにパラパラとページをめくって指の止まったページの一節を読んでみただけで、これは科学と呼べるようなものではなく、どれもこれも例外なくただの暗記物に過ぎないことを皆さんにこの場ではつきりお見せできます。」

日本の科学教育はもっとひどい状態に陥っている。教える側は、教えること以前に、まず自分自身がじっくり考える習慣を身につけて欲しいものだ。理科嫌いが騒がれているが、その主な原因は教える側にある。

21年度から採用される教科書について、現在のところ筆者は全く無関心を装う。なぜなら、教科書は、生徒にとってバイブルのようなものであり、その直接的な批判は、生徒たちの学習意欲を削ぐ危険性があるからだ。

新学習指導要領の全面実施は、小学校では2020年4月、中学校では2021年4月、高等学校では2022年4月からとなっている。

一言で言えば、「検定教科書」は、常識的な数学（や理科）の記述の原則に反する展開を行っている。したがって、これをまじめに学習しても、数学（や理科）の力は絶対につかない。

2 中学3年の定期テストでは、問題「どんな図形を描いても、常に相似になる平面図形の名前を3つ書きなさい」が

何度も出題されてきた。さらに、忘れてはならないことは、学習指導要領では、相似は「二乗に比例する関数」の後に教育するようになっている。したがって、当塾ではその中に、円、放物線、直角双曲線などを含めるように指導してきた。中学生にとって、相似は多角形など線分だけからなる図形だけでなく、(3次元ユークリッド空間の)全ての図形を対象とした概念だからだ。

ちなみに、ウィキペディアでさえ、相似な図形として、

直線、正三角形、直角二等辺三角形、正方形、正多角形、円、放物線、直角双曲線、正多面体、球などを挙げている。

しかし、「検定教科書」では、その相似の明確な定義が行われていない。

「ある図形を拡大または縮小した図形がある時、

その図形と元の図形は相似であるという。」

と書かれている。これが定義になっていると思う数学担当の中学教師がいれば、直ちに“教師”を辞めるよう勧告する。「検定教科書」には、「小学校では拡大図や縮図について学びました」と書いてあるだけで、拡大図や縮図の定義が与えられていない。ただ、「ある図形を、形を変えないで大きくした図形を拡大図、形を変えないで小さくした図形を縮図という。」としている。

一体、「形を変えないで」とはどういうことか、の定義がない。拡大、縮小の定義がないから、「相似」の定義がない。相似の定義がないから、「相似な図形の性質の定理」が確立しないはずだ。全く「数学」になっていないのだ。長さ、面積、体積、角度などの求め方（計算の仕方）の集まり、つまり「算数」である。

その一方、「三角形の相似条件」の定理は、不十分ながら、「相似な図形の性質」と「三角形の合同条件」を用いて導いてある。それ以前の教科書より、少し前進している。

「検定教科書」では、「ウィキペディア」の相似の例にさえ十分に応えることはできない。「意味や意義などどうでもよい、定型の入試問題に答えられれば、それで十分だ」という姿勢で一貫している。これでは学力の低下は避けられない。

3 当塾の『中学数学基礎』では、

相似の定義

相似の位置に移動できる2つの図形は相似である。

として、明確に相似を定義している。勿論、それに先立ち、この定義を行うための必要最小限の準備の作業をユークリッドの『原論』に従って展開している。ここでは、繰り返さない。知りたければ、『中学数学基礎』を参照されたい。

ノーベル経済学賞は歴史が浅く、それでもすでに86名ほどの受賞者がいるが、その中にただの一人の日本人もいない。この国の中等教育における数学のレベルの低下の影響は、あちこちに表れている。（ただその一方で、数は少ないが、極めて優秀な数学者も育っている。これを以って、この国の教育がまともだ、と判断してはいけない。）

断っておくが、筆者は『中学数学基礎』が最も優れたテキストだ、と主張しているわけではない。教科書は、多様な

生徒の高まる学習意欲に応えるような工夫がなければならぬことを主張しているだけだ。かつて、現在も数学の中学教師を務めている当塾の卒業生が、『中学数学基礎』は「教師用指導書」のようなものだ、と意見してくれた。筆者は高校の数学の指導書を最後に見てからもう53年以上たっており、現代の内容は全く知らない。もし、卒業生の感想が現実なのであれば、現状の教科書の記述の随所に補足として、『中学数学基礎』の全ての内容を付加する、というも改善の一案かもしれない。

もし、公立学校の先生に、指導要領に従って教育を強要しているのであれば、先進的な生徒には、「教師用指導書」を任意に無償で閲覧できるように改めればよい。教育システムは、児童・生徒を枠にはめる(調教)することではなく、その教育を乗り越える生徒が出てくることこそ重要である。

あらゆる科学的記述は、真理のレベル、法則の階層性などによって、大きく変わる。教育や教科書は、そうした段階を踏まえて、的確に対応しなければ、学習者のレベルの向上には寄与しない。教科書は、多様な生徒に対応できるよう、もっと“間口を広げ”ておくべきだ。学習指導要領は阻害要因となっている。教科書は、「教師」の存在を前提とする。クラスの生徒に、どのように授業を進めるかは、教師の判断すべきことである。尖鋭な生徒は、それを乗り越えて進むだろう。そうした形で、生徒の多様性にも十分応えなければならない。入試や束縛的な学習指導要領、不十分な検定教科書の押し付けは、それを阻害する。

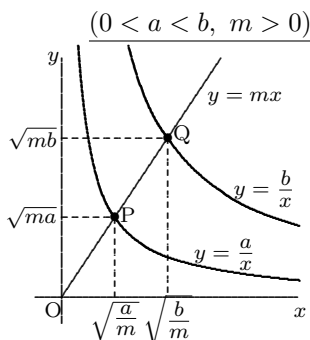
4 読者は、最もシンプルな問題「全ての線分は相似であることを証明せよ。」に答えられるだろうか。線分の相似さえ論理的に正確に証明できない人に、どんな平易な図形の証明問題にも応えることはできないだろう。

その証明には、移動(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)の明確な定義と性質が欠かせない。ユークリッドの『原論』の最初の定理は、定規とコンパスを「公法通り」に用いた作図法に基づいて「正三角形の作図ができる」こと、続いて、「任意の線分は、任意の位置に移動できる」ことである。そのことの意義が理解できない人は、ユークリッド幾何学を全く理解していない。『原論』の歴史的な意義を理解することなく、科学の進歩を理解したり、その発展に寄与することなどありえない。是非『中学数学基礎』を読んで頂きたい。

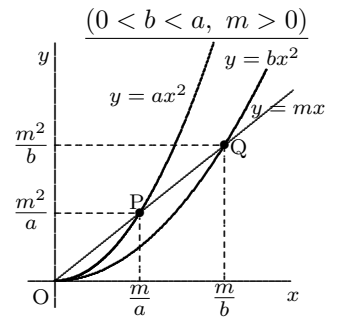
ウィキペディアの例に応じておこう。

まず、全ての放物線、全ての直角双曲線がそれぞれ相似であることを証明する。

$y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{b}{x}$ と $y = mx$ との第一象限での交点を P, Q とすると $P(\sqrt{\frac{a}{m}}, \sqrt{ma})$, $Q(\sqrt{\frac{b}{m}}, \sqrt{mb})$ したがって、常に、
 $OP:OQ = \sqrt{a} : \sqrt{b}$ となり、
 $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{b}{x}$ は、原点 O を相似の中心とする相似の位置にある。



$y = ax^2$, $y = bx^2$ と $y = mx$ の第一象限での交点を P, Q とすると $P(\frac{m}{a}, \frac{m^2}{a})$, $Q(\frac{m}{b}, \frac{m^2}{b})$ したがって、常に、
 $OP:OQ = \frac{1}{a} : \frac{1}{b}$ となり、
 $y = ax^2$, $y = bx^2$ は、原点 O を相似の中心とする相似の位置にある。



次に、相似な図形の性質では、線分の長さの比は全て相似比に等しいが、線分だけでなく曲線の長さの比も全て相似比に等しいことを放物線を例に示す。

上図での、放物線 $y = ax^2$, $y = bx^2$ と直線 $y = mx$ との交点 P, Q の他に、直線 $y = nx$ ($n > m$) との交点を R, S とすると

$$(\text{曲線 PR の長さ}) : (\text{曲線 QS の長さ}) = \frac{1}{a} : \frac{1}{b}$$

となる。(これは曲線の長さを高校で学ぶ積分で直接計算して調べることができる。)

さらに、曲線であっても、相似な図形では、対応する角はそれぞれ等しいことを放物線を例に証明する。

上図で、点 P, 点 Q における接線の傾きはいずれも $2m$ 、点 R, 点 S における接線の傾きはいずれも $2n$ となり、点 P と点 R における接線のなす角は点 Q と点 S における接線のなす角と等しい。

補足説明を行う。『中学数学基礎』には、次のように書いている。

有理整関数 ($f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$) の“微積”を中学で学ぶことに、何の困難もない。

たとえば、 $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ の場合、

$$\begin{aligned} x = x_1 \text{ と } x = x_2 \text{ における変化の割合 } m \text{ は,} \\ m &= \frac{(ax_2^3 + bx_2^2 + cx_2 + d) - (ax_1^3 + bx_1^2 + cx_1 + d)}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{a(x_2^3 - x_1^3) + b(x_2^2 - x_1^2) + c(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{a(x_2 - x_1)(x_2^2 + x_2x_1 + x_1^2) + b(x_2 - x_1)(x_2 + x_1) + c(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1} \\ &= a(x_2^2 + x_2x_1 + x_1^2) + b(x_2 + x_1) + c \end{aligned}$$

(『中学数学基礎』には、因数定理も取り上げている。

因数定理によって、 $x^n - a^n$ は、必ず因数 $x - a$ を持っており、

除法を実行すれば、原理的に常に因数分解できる。)

ここで x_2 を限りなく x_1 に近づければ、 $m = 3ax_1^2 + 2bx_1 + c$ となる。

$y = ax^2$ の $x = x_0$ における接線の傾き $m = 2ax_0$

したがって、 $y = ax^2$ の $x = \frac{m}{2a}$ における接線の傾きは、

$$2a \times \frac{m}{2a} = m$$

このように、線分だけからなる図形でなくても、「対応する線分」を「曲線の対応する部分」と読み替え、対応する角を「2組の対応する点での接線のなす角」と読み替えると、常に相似な図形の性質

相似な図形の性質

- (1) 対応する線分の長さの比は皆同じである。
- (2) 対応する角はそれぞれ等しい。

は、保証される。

また、直角双曲線や放物線では、相似の中心・相似の位置の選び方はそれぞれ二組しか思い浮かばないが、一般には、それらは多数ある。

全ての円が相似であることは、同心円の位置に移動すれば、直ちに証明されるが、一般に半径の違う2つの円は、常

に相似の位置にあることが証明できる。

2つの円 O_a (半径 a , 中心 $(0, ka)$), 円 O_b (半径 b , 中心 $(0, kb)$)(ただし $0 < a < b$, $k > 0$) と直線 $y = mx$, $m > 0$ とのそれぞれ原点から離れた方の交点を P, Q とする。

$$(x - ka)^2 + y^2 = a^2, (x - kb)^2 + y^2 = b^2, y = mx$$

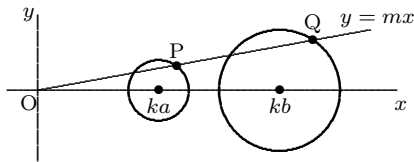
より,

$$x_P = \frac{a(k + \sqrt{1 + m^2 - m^2k^2})}{1 + m^2}, x_Q = \frac{b(k + \sqrt{1 + m^2 - m^2k^2})}{1 + m^2}$$

したがって、常に,

$$OP:OQ = a : b$$

が成り立ち、原点が相似の中心であることが分る。



当然のことであるが、「相似な図形の性質」は相似の定義ではなく、定義と公理から導く定理である。「検定教科書」は「科学の歴史」から何も学ばない暴挙を犯している。受験偏差値、「即興力」に目がくらんだ痴れ者のなす産物だ。「急がば回れ」で、「即興力」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」にむけて、少しずつでよい、着実な「学力」形成を図る教育体系に改めるべきだ。

中学数学では、トレミーの定理を含むユークリッド幾何学を完了し、高校数学に十分結び付けられる程度に高度化しておくべきである。高校数学は、大学教育に備え、もっと高度化すべき時代だ。現状のままでは、社会が要請する科学教育が行えない。

5 “良い”教科書を使ったから、全ての生徒が、直ちに優秀な生徒、即ち、現代が要請する主要な教育目標「知的創造的能力」を持った生徒に育つ、というものでもない。教育を受ける生徒自身も多様である。教育はその多様な生徒の個性を生かし、伸ばすように、教育目標を達成しなければならない。重要なことは、論理的に首尾一貫して物事を理解しよう、という志向性が芽生えた程度に応じて、教育する側がそれに応える準備をしておくことである。時代は、「教科書は最低限の学習すべき基準を示す」のではなく、より深く理解しようとする生徒の欲求にも十分に応えるような構成にしておくことを要請している。

時代は、画一的、統制的な学習指導要領の撤廃を要請している。現代の教育には、多様な児童・生徒の個性・特性を生かしながら、最大限の「知的創造的能力」=「現代の学力」へ導く工夫が要請されている。

さらに、現代の教育は、現代の教育目標に対して、確かな理解・実績を持った人によってしか実施できない。教師自身が何らかの確かな「知的創造的能力」を持たなくして、現代の教育は不可能である。教育の「まね事」を繰り返しても、それは、現代の教育にはならない。教育は、「調教」とは全く異質な人間の営みの一つなのだ。

ましてや、上記のような論理的に甘っちょろい教科書で創造性を持たない教師がいくら頑張っても、現代が要請する教育を行うことなど絶対に不可能である。

教育においても自動化はさらに進むと考えられる。教師

の任務から、教科書レベルの教育内容を生徒に伝える、という作業は相対的に低くなる。教師は、自らの創造的経験をもとに児童・生徒に、たとえささやかなことに見えても、世界で初めて事実を解明したり、発見したり、発明したことがこの社会にどれだけ大きなインパクトを与えているか、そしてそれが自らに誇り・喜び・充実感をもたらしているか、を話してあげていただきたい。創造性ある「科学論文」は、人類史に未永く生き続けるのだ。

当塾は、現代の中等教育の主要な任務が「知的創造的能力」の基礎を形成することであるのなら、その教師も確かな「知的創造的能力」を持っていないでは務まらないことを強く主張してきた。「知的創造的能力」の確かな結果は、その人の書いた評価の高い学術論文にみられる。ピアレビューが確立した国際誌への論文の絶対数や「Top10%補正論文数」は、全体としての科学技術力の評価の指標として極めて有効となっている。しかし、忘れてはならないことは、「知的創造的能力」が高く、実績があっても、必ずしも十分に評価の高い論文を書いていない人も無数にいる。また、どちらかという、きわめて独創的な論文を書く人の論文数は多くない。そういう人たちにこそ、教師ではなく、本来の研究・開発の職務に専念できるよう配慮するべきだろう。

中学生向けの“お遊び”をする。筆者の主張は、以下のものだ。

「もし、その人が優秀な論文を書いているのなら、

その人は『知的創造的能力』を持っている。」

しかし、その逆の命題、

「もし、その人が『知的創造的能力』を持っていれば、

その人は優秀な論文を書いている。」

は命題として、真ではない。多数の反例があるのだ。

また、次の命題も成り立つ。

「もし、その人に『知的創造的能力』がないのなら、

生徒に『知的創造的能力』を授けることはできない。」

したがって、中等教育の教師といえども、一つの学術論文も書いたことのない人を充てるには、その判断の何らかの明確な正当性を示さねばならない。中等教育の教師の資質を問わずして教育改革は成り立たない。

もし「限られた時間内で、解が解明済みの課題に、正答する」訓練が必要とするのなら、それはAIの方が首尾よく指導してくれるようになる。それには、生身の人間の教師は必要ではない。既に教育の主要な目標は、大きく変わっているのだ。

中等教育のレベルの向上は、焦眉の課題だ。これ抜きには、この国の凋落に対する有効な処方を出てこない。学校であろうと学習塾であろうと、ダメな教材、ダメな教師に何一つ期待できない。あらゆる面で、自らが範を示さねば、現代の教育は成立しない。目標を指し示して導く「指導」など、行えるはずはない。

「指導」と検索すると、「ある目的に向かって教え導くこと」とある。これは、全く不適切な定義だ。教育基本法においては、目的と目標を峻別している。筆者が主に議論しているのは、「教育目標」についてである。教育基本法と整合性のある用語法を用いるか、教育基本法を改正するかはわからない。

先月号で予告していた「力のつり合い」の問題は、次回以降に回す。