理科教育の根底

丘浅次郎

青空文庫

一

近頃は理科奨励の声がすこぶる高い。りっぱな理化学研究所が新設せられ、理科や医科の研究者には補助金が与えられ、地方の中学校、師範学校における物理化学の設備を完全にするために何十万円かの金が支出せられた。また理科教育研究会という新しい会ができて「理科教育」と題する特殊の雑誌までが発行せられるに至った。明治維新以来五十年の間、ほとんどかえりみられなかった理科教育が今日急にかく流行し出したのは何故であるかというに、これは無論ヨーロッパ大戦争の影響で薬品、染料、ブリキ、ガラス板、その他、種々の日用品の輸入が止って、日常の生活にはなはだしい不自由を感ずるに至ったからである。理科の進歩が、民族将来の発展にきわめて必要であることは、今日始ったわけではないが、今までは、国民全体が、このことを痛切に感ずるような機会に一度も出遇わなかったために、いつも目前の問題にのみ気を取られている政治家や実業家などは、理科の研究をもって、隙人の道楽仕事のごとくにみなし、少しもこれに注意を払わなかった。しかるに今回はからずも、その欠陥がいちじるしく現われたので、にわかに騒ぎ出し、足元から鳥が立ったごとくに、急に理科研究の奨励を唱え出したのである。

わが国現今の理化学全盛の状態は以上のごとくにして生じたものゆえ、無論一種の変態現象

であって、一歩一歩順序を踏んで進み来ったわけではない。そのためでもあろうが、今日小学校や中学校で理科の授業を見るにいかにも急場の間に合せのごとく、ただ理科の範囲内の事実をなるべく多く教えて、生徒に覚えさせることにのみ力を用い、肝心の理科進歩の根底なる研究心の養成はすこぶる閑却せられている。折角の奨励も根底を忘れて枝葉のみに力をつくすようでは、その効果ははなはだ覚束ないもので、したがって、今日の理科熱も、暫時の後には、従来教育界に流行した他の熱と同様に冷却し去るのではなかろうかと思われる。真に理科の進歩をはかるならば、まずその根底を造ることに努めねばならぬ。

二

最近五十年間におけるわが国文明の進歩は実に驚くべきもので、実際これだけの短い時の間に、これだけの大いなる進歩をなした例は他にはない。汽車、汽船、電信電話、飛行機、潜航艇を始めとして、他の文明国にあるだけの物はわが国にもあるというのはまことにりっぱなことで、わが国が今日の位地までに進み得たのは、全く絶えず文明に進むことに力をつくした結果である。しかしながら今日までに文明の進み来ったのは、ことごとく他国の文明を移し入れただけで、独力で工夫した部分はほとんど一つもない。他人の苦しんで発明したことをそのまま真似しただけであるゆえ、速かに進歩し得たのは当然である。これを物にたとえていえば、

西洋諸国の文明の進み来ったのは根のある樹木に自然に花が咲いたごとく、わが国文明の急に進んだのは、他の樹木に咲いた花を取って来てこなたの枯枝に結び付けたごとくである。外観上には両方とも同様に見え、写真にでもとったら、何の相違もないかも知れぬが、その将来は大いに違う。根のある方の枝には、新たに蕾が生じ新たな花が咲くが、根のない方はけっして新たな蕾が生ずることもなく、新たな花が咲くこともない。もしも他の樹木に負けぬだけに花を持たせようと思えば、絶えず新しい花を取り来って、これを結び付けねばならぬ。わが国の文明が幼稚であり、他の国からは弱国のごとくにみなされていた時代には、何でも隠さずに教えてくれたゆえ、西洋の文明をわが国に移すことが比較的に容易であったが、今後はなかなかそのようなわけにはいかぬ。それゆえ、独力で文明を進める外に道はない。しかるにドイツ国のごときは、戦争以前からすでに日本人には容易に工場の奥を見せぬようであったが、戦争後には各国ともに外国人には深く注意するようになり、今まで開放しておいた所をも厳重に秘密にする傾きが生ずるであろう。したがって外国の新発明をすぐに習うて帰ることがだんだんとむつかしくなる。前のたとえでいえば、今後はよその枝に咲いた花を取って来て、自分の枝に糊で貼り付けることが、容易にできなくなるものと覚悟せねばならぬ。

今日わが国で理科を奨励するにあたっては、この点を充分に考えて、将来独力で理科の進歩するように、その根底から造ることを努めねばならぬ。いかに金をかけ器械を整えても、単に理科的の事柄を教師が教えて、生徒に覚えしめるだけでは、なかなか理科の根底を造ることは

できぬ。西洋諸国で今日までにかく理科の知識とその応用とがいちじるしく進み来った根底は何であるかというに、これは全く強い研究心を有することである。何ごとでも理窟を究めずには置かぬという強い研究心があればこそ、各方面に発明も発見もできるのである。研究心のない所には決して独創的の新工夫はできるはずがない。わが国今日の教育上の急務は実に研究心の養成にある。研究心の養成さえ充分にできたならば、その先は自然に任せて置いても進歩すべきはずで、あたかも根の発達した樹木には自然に花が咲くのと同じ理窟である。理科を授けるにあたって一々の事実を教えることもけっして不必要というわけではなく、これにも充分に意を用いねばならぬが、独力進歩の根底なる研究心の養成は、さらに幾倍も必要であることを忘れてはならぬ。

今日小学校などで行なわれている理科教授の実際を見るに、五十人以上の多数の生徒を教室に集め、何列かの机に行儀よく着席せしめ、一々教師の号令によって、実験せしめたり、観察せしめたりしている。これは昔、実物なしに、ただ書物を読ませたり、講釈して聞かせたりするだけで理科の教授をすませたのに比べれば、もちろん優っているには違いないが、実物に触れ自身に実験さえさせれば、それで理科の教授は目的を達したものと考えては大なる間違いである。事実を覚えさせるだけならばこれで充分であろうが、研究心を養成することは、かような方法ではとうていできぬ。とくに実用に重きを置くと称して、すぐに役に立つような事柄ばかりを教材に選む場合には、なおさらただ教えて覚えさせることのみが主となって、研究心の

養成の方は全く忘れられている。

三

そもそも研究心はいかにして養成することができるかというに、これは生徒各自に自由に物を見させ、考えさせ、疑わせ、しかして独力によってその疑いを解こうと努めさせることによってのみできるのである。同じ物を見ても、生徒各自がこれについて不思議と思う点はけっして同じではない。甲がある点に注意して、それについて考えている間に、乙は恐らく他の点に注意して、それについて何か疑問を起しているかも知れぬ。されば、研究心を養成するための理科教授は、生徒一人一人を別々に勝手に働かせることが第一に必要な条件である。教師は一人一人の生徒の相談相手となり、生徒の疑いを起した点については教師も同じ疑いを有するごとき態度を取り、生徒が言葉で尋ねたことに対し教師がただちに言葉をもって答え、それで、その問題が解決せられ終ったもののごとくにみなす癖の生ずることを避けて、生徒とともどもに観察、実験、推理の方法によって、実物からその答を求めるようにしなければならぬ。真の理科教授は徹頭徹尾生徒をして独立自由に脳を働かしめ、教師はただ個人的に生徒の相談相手となるべきである。一人一人の生徒を別々に取り扱うことは、今日のごとくに五十人も六十人も一室に集めて、一人の教師がこれを教えるのではとうていできぬ。われらの考えによれば、

他の学科はしばらく我慢するとしても理科の時間だけは、一組の生徒の数を十人か十五人くらいとして、これに一人の教師が付くことにしなければ充分の効果を挙げることはできぬ。教師が教え生徒が習うだけの学科は、生徒の人数が多くとも授業ができぬこともないが、理科のごとくに、生徒各自をして独立に脳を働かしめる必要のある学科では、一組の人数が多いか少ないかは、第一の問題であって、他の問題のごときは、これが決した後のことである。今日小学校における理科教授法を研究している人々は、多くは一組の生徒数は現在のままで動かすべからざるものと、初めから定めて置き、さてそれだけの人数を一室に集めて教えるには、いかなる方法がもっともよろしいかという問題について、種々考案を廻らしているが、われらから見れば一組の生徒数を十人か十五人までに減ずることが先決問題であって、これが行なわれぬと定まれば、いかに他の点に工夫を凝らしてもその効果は五十歩百歩で、きわめて不充分なるを免れぬ。生徒の数が多ければ、授業は勢い団体的とならざるを得ず、団体を取扱うには勢い兵隊の調練のごとくになって、教師の号令に従うて、一同揃うて、観察を始めたり、また号令に従うて一同揃うて観察を止めたりせねばならぬ。いかに実物を生徒のめいめいに持たせても、かく束縛せられてはいずれの点も得心の行くまで考えてみることはできぬ。これに反して、もしも生徒の数が少なければ、同じ机に対して相並んで腰を掛けている生徒でも、かならずしも同一の事をなすの必要はなく、めいめい、勝手な方から始めて、勝手な方へ進んで行っても差支えはない。すなわち脳の働きが全く自発的であって、疑わしいと心付いたことは遠慮なく疑

い、その疑いを解くためにはまた自発的に脳を働かせて、その方法を工夫し、自己の努力によって、その問題を解決し得たときにはすこぶる愉快に感ずる。要するに理科の教授はもしも教師が教え、生徒が覚えるということだけをもって満足するつもりならば、今日のとおりでもよろしいが、将来独力をもって理科の進歩するようにと望むならば、思い切って、一組の生徒数の数を減じ、生徒をして各自勝手に自発的に脳を働かしめ得るような仕組に改めてかかることが必要であろう。

四

なにごとでも進歩改良をはかるには、まず進歩の妨げとなるものを除くことが肝要である。理科の進歩を望むならば、理科の進歩の妨げとなるものをまず除かねばならぬ。理科の事柄を授けて、生徒をして単にこれを覚えしめるだけならば、別にこれを妨げるものはないが、将来の理科の進歩をはかるために、研究心を養成しようと努める場合には、その妨げをなすものはたくさんにある。研究の源は疑いにあるゆえ、研究心を養成するには、まず疑うてかかる癖を付けることが第一に必要であるが、物を疑うてかかる精神の態度と、なにごとでもいい聞かされたことをそのままに信ずる精神の態度とはとうてい両立せぬ。研究心とは、自分のなるほどと思わぬことはどこまでも追求して、真偽を確かめねば承知せぬ心で、他人が何というても、

充分得心の行かぬ間は決してこれに従わぬ。これと全く正反対に位するのは圧制的にある信仰を強いられながら、これを平気で信じ、しかも強いられていることを心付かずにいるごとき心の状態である。もしも世の中が、かような人々のみであったならば、研究ということは少しも行なわれず、したがって発明も発見も決してできぬであろう。研究には考え方の自由なることを要し、考え方が自由ならば他より信仰を強いられても、これに服従することはできぬ。されば同一の脳髄をもって、両方を同時に兼ねることは不可能であって、一方が進めば、他方は退くの外はない。真に民族の将来を考えて、理科の進歩を望むならば、研究心を養成することが何よりの急務であり、研究心を盛んならしめるには、自由に考えることを許さねばならぬ。一方で研究心を盛んならしめるように努めながら、他方では自由に考えることを厳禁したならば、あたかも機関車に石炭を盛んに燃やしながら、強く歯止めを掛けているようなもので、いかなる結果を生ずるか、すこぶる危いものである。もっとも、研究心が発達しなければかかる心配は少しもない。

小学校や、中学校の日々の日課の中には、あるいは教師の態度によって、あるいは学科の性質によって、あるいはなんらか特殊の都合によって、教師のいうことをそのまま強いて生徒に信ぜしめようとするごときものはないであろうか。当然起るべき疑いをもいい出さしめず、頭から押え付けてかく信ぜよと命令するごとき場合はないであろうか。もしありとすれば、理科奨励のためには、まずかかることから除いて掛からねばならぬ。前の時間には何でも教師のい

うたとおりを信じ、次の時間には、何でも独創的に自由に考えるというように、同じ脳髄を二通りに使い分けることは無理な註文であって、とうていできるはずのものでない。されば真に国の将来を慮り、独力によって、どこまでも文明を進め得るようにと望むならば、英断をもってその妨げとなるべき事柄を除くことが、まずもって必要であろう。

五

良い米を造るには良い種と良い田地と、良い世話とが揃わねばならぬごとく、旺盛な研究心を生ぜしめるには、良い人種と良い社会と、良い教育とが揃わねばならぬ。以上、述べたところは、ただ教育の一部について論じただけで、社会と人種との如何については何もいわなかった。いかに教育法を改めて、研究心の養成に努めても、社会の状態がこれに適せねば、けっして完全な結果を挙げることはできぬ。されば、理科の進歩をはかるには社会の状態から改めて、理科の発達し得るようにしなければならぬが、これはもとより一朝一夕に行なわれるべきことでない。イギリス国民などは戦争以前には理科の発達に対してあまりに不熱心であるというて、同国の理科の雑誌には絶えず憤慨口調の論説が出ていたが、戦争が始まってからは、よほど様子が改ったようである。恐らく今後は従来よりもいっそう理科の進歩に都合のよい状態になるであろう。わが国のごときはイギリスなどに比べても及ばぬところがすこぶる多いからさらに

数倍の努力を要する。いかに研究に熱心な者でも、食わずには生きていられぬゆえ、安心して研究のできるような位置を数多く設けることも必要である。戦争以前にドイツ国に造られた理科研究所でも、アメリカの若干の大学でも、役員はもっぱら研究のみに従事することのできる仕組になっているが、これはすこぶる羨ましい状態で、かくならねば、研究はなかなか容易でない。研究の志はあっても、食うために止むを得ず教員を務め、日々多くの時間を教える方に費さねばならぬようでは、とうてい碌な仕事はできぬ。

　教育をも良くし、社会の状態をも改め、万事研究心の起りやすいように、また研究の行なわれやすいように仕組んでも、それでも、国民の研究心が盛んにならず、したがっていつまでも碌な発明も発見もできぬようならば、これは人種が悪いのであるゆえ、あたかも米の種が悪いのと同じく、いかに手をつくしてもとうてい良い実を結ぶ望みはないものと諦めねばならぬ。

（大正七年九月）

青空文庫情報

底本：「現代日本思想大系　26　科学の思想※［#ローマ数字2、1-13-22］」筑摩書房
　　1964（昭和39）年4月15日発行
初出：「東亜の光　13巻11号」
　　1918（大正7）年11月
入力：川山隆
校正：雪森
2015年9月1日作成
青空文庫作成ファイル：
このファイルは、インターネットの図書館、青空文庫（http://www.aozora.gr.jp/）で作られました。入力、校正、制作にあたったのは、ボランティアの皆さんです。

理科教育の根底

丘浅次郎

2026年10月1日　第二版

奥　付

発行　　青空文庫

URL　　http://www.aozora.gr.jp/
E-Mail　　info@aozora.gr.jp

作成　　青空ヘルパー　　赤鬼@BFSU
URL　　https://aohelp.club/
BiliBili　　https://space.bilibili.com/10060483

Special Thanks
　青空文庫　威沙

青空文庫を全デバイスで楽しめる青空ヘルパー http://aohelp.club/
※この本の作成には文庫本作成ツール『威沙』を使用しています。
http://tokimi.sylphid.jp/