我国理科教育に於ける

観察・実験観の今昔から21世紀への期待

船元重春
FUNA MOTO Sigeharu

元福岡教育大学 現九州大学講師

観察・実験

はじめに

小・中・高・大学での半世紀に亘る理科教育経験と背に、「我国理科教育の回顧と展望」というテーマを前にして、悩み・苦しみ・失敗・自慢・やり残し等の教々が思いつき出される中、最も問題にして続けて来た観察・実験観について、ささやかな所見の一端を述べたい。

— 理科教育の中で、観察・実験とは一体何だろうか。

1. 理科教育に於ける観察・実験観の史的考察
明治の初期、窮理学(物理学)に始まり、博物・化学・生理などの基礎科学が、合理と自由との思想を背負って庶民を魅了すれば、科学の応用としての文明開花の潮流は科学の功利性を誇示し、殖産興業への夢を志向した。そのような中で、「独見輪講」教師兼おて器械を用いてその説を宣す」から、「務めて単一の器械及び近卑の方便により実地試験を施し、その理を了解せしめんことを要す」が示すように、科学的精神という思想を持ち文明開花の鍵を握る学問としての科学が、儒学と国学とで占められて来た学校教育の中に新しく登場したのである。従って、我国の理科教育は科学的知識と、欧米の文化財を獲得するために、講義による他物的な手段としての技術があり、それらの奥底に科学的精神が宿ると見られて来たのではあるまいか。言うまでもなく、科学的知識・理解、科学的技能、科学的態度(科学的精神)の三元誕生と遠い明治の初期に帰する所以である。

本来、これらは一元的なものでありながら、我国では近世百数十年の間三元的な捉え方をしたために、時に理科教育の凋落を、また観察・実験の

軽視と強調とが交互されて来た事実を認めるからに他ならない。

このような中にも拘らず、欧米からの教育思潮に促され、天降りの教師演示であったものが児童・生徒自身による観察や観察判読の記録といった作業に変わり、次いで簡単な内容の生徒実験が奨励されたり、制度的に観察・実験の実施が義務づけられるなどの変遷を経て、児童・生徒による観察・実験は理科教育に必須なものとの理解は今日常識となるまでに進んでいる。しかしながら、理科教育に於ける三元の中の「科学的知識・理解」の側面が教師主導に委ねられる傾向は昔日と変わる処がなく、観察・実験の多くも教師実験・演示として処理され、生徒達の手に成る機会に極めて少ないのが実情である。何故、そうなるのか。

2. 難産と続ける生徒実験

① 明治の後期から始まった Armstrong, H.E. の発見的教授法で問題解決法による学習理論が導入され、生徒実験の試行が大正期に至ったにもかかわらず、その真価は教師達に認められず依然として科学的知識の理解のための教師実験に止まった時の嘆きの一駒。

ア. 児童・生徒実験では、児童・生徒が単に実験を操作するだけで結果をまとめることができない。

イ. 児童・生徒実験とは言っても、教師が豫め懇切丁寧な伝授しなければならない。教師という本店が児童・生徒という支店に仕事の任方を教え込む「やらせ」に過ぎないばかりでなく、仕事の出来栄も不完全である。

ウ. こんなことなら、従来通り教師実験をす

る方が効果的である。何を好んで時間と労力とを無駄使ひして、効果の上がらない児童生徒実験をやることがあるうか。児童生徒実験は正に不要である。

エ. とは言へ、児童、生徒実験を否定する理論は見当にらない。止むを得ず、研究授業のような公式の場では生徒実験を行うとし、普通の授業では教師実験で済ませるといふ暗黙の授業、普通の授業、と二重の看板を上げるしかない。

② 昭和44年度版の学習指導要領では、「探究の過程を通して科学の方法を習得するとともに、その成果としての科学的知識を獲得させる」という所謂「探究学習」が強調され、日本國中の理科の教師達は等しくその実践に打ちこんだもののである。しかしながら、その成果は陽の目を見ることができない。いま、昭和52年版の学習指導要領を迎えることになった。勿論、そこには高度の経済成長に伴う社会情勢の変化、進学率の上昇、多様な生徒への対応や教育荒廃の傾向といった学校教育情勢の変化等からの改訂条件があったが、探究学習に寄せられた多くの教師達の声も忘れることができない。

ア. 探究学習をやっていたのでは確実な知識が得られない。教師の教え方がいい。

イ. 探究学習をやっていたのでは時間が掛り過ぎ、教科書の内容を総て消化することが不可能である。

ウ. 探究学習をなせるための施設設備が学校に与えられていない。

エ. 探究学習に対する適当な評価法がない。生徒実験の難産ぶりは何を物語るだろうか。

二つの例の何れもが、遠く時代を隔てながら、児童、生徒を目の前にしての教師達の焦燥をのぞかせてくれるのである。今一歩冷たくなって教師達のいら立ちの背景を探って見たい。多くを語る余裕を待たないが、その根底に我が国理科教育が持つ明治以降の宿命的多元性。そこから出る独特の観察、実験観の産物が顔を出す。つまり、理科教育が最終的にわらいとやるものは科学的知識の修得であって、観察、実験は科学

的知識修得への奉仕者という暗黙の了解があるように思われるのである。然らば観察、実験は何なのか。それを昭和21年5月出された新教育指針なる文脈に求めて見よう。紙面の都合により、参考事項のみを記録する。

3. 新教育指針の再読

今からでも遅くはない。理科教育に於ける観察、実験観を見直す意味で、新教育指針の再読と推奨してやまない。

① オ1部前編オ4章 科学的水準及び哲学的・宗教的教養の向上 1)略

2)科学的精神とはどういうことであるか。

ア. 合理的精神 イ. 実証的精神

ウ. 自然科学と社会科学

3)科学的水準を高めるにはどうしたらよいか。

② オ1部後編オ4章 科学的教養の普及

1)日本国民の科学的水準が低いのは何故か。

ア. 日本に於て科学の歴史がまだ新しい。

イ. 科学教育に対する誤った考えがあった。

ウ. 生活の科学化が不十分であった。

エ. 日本国民の欠陥が科学の進歩を妨げた。

2)科学とはどのようなものであるか。

ア. 科学の種類 イ. 疑問から出発 ウ. 観察と実験

エ. 法則の発見 オ. 法則の応用

3)科学的教養を普及させるにはどうするか。

ア. 日常のでき事に科学的精神を込める。

イ. 学校に於ける科学教育に工夫を重ねる。

ウ. 社会に於ける理科教育を広める。

エ. 科学の進歩を妨げる欠陥を取り除く。

おわりに

理科教育に於ける観察、実験の意義について学生に問うて見た。殆んどどの者の答えは次の通り。オ一に、それは理科について興味を持たせてくれる。オ二に、それは理科の知識を確実にものにしてくれる。そしてオ三に、それは人間性に科学性を与えてくれる。観察、実験の三元性を見事に証明してくれた。更に一部分の学生は曰く、「自分で実験もせず、教師の実験を見てしまうくらいしかない。何故かの説明もない。味もなければ感動もない。実験って一体何だろう」

観察、実験は理科教育の一部、それも重要な機能を持つ。それが無いと理科でなくなる一部だ。