

# 技術的創造性について

——(技術科の教科性を確かめるための思考)——

千葉 運 孝

## 1. ま え が き

技術的創造性ということは、昭和33年(1958年)中学校教育課程に、技術科が新設されるに及んで、その独自の教科性をいかに受けとめ、確立していくかが問題となるようになって来てから、特に強調されて来たものと考えられる。

中学校の技術・家庭科は義務教育課程の必修科目として展開されて来たのであるが、かならずしも教科の本質に即した、確固たる人間形成へのいとなみが進められて来たとはいえないのではなかろうか。その原因にはいろいろあると思われるが、それぞれの指導計画の上に、思い思いの思考がはたらいて、教科の本質、性格、目標等の把握が多岐多様であるということが言えるのではなかろうか。

一応文部省の指導書によれば、近代技術に関する基礎的な技術を習得させ、技術に対する理解を与え、創造的実践的な能力を養おうとするものである。<sup>1)</sup>とその性格を説明している。そしてそのために、生徒の創意とくふうを重んじた実践活動を通して、創造し生産する喜びを味わわせながら、近代技術の基礎となっている事項を習得させることに重点をおくもの<sup>2)</sup>とされている。

しかし問題は、近代技術をどのように受けとめるか、創造的実践的な能力とはどのようなものであるか、もっと要約すれば、技術科において技術をどう考え、創造をどう認識して、独自性をもった教科活動を推し進めるべきか、ということではなかろうか。

生徒を主体とすれば、その目標にうたっている“創造し生産する喜びを味わわせながら<sup>3)</sup>、技術科本来の使命を達成するにはどう指導したらより効果的であり得るか”，ということである。

こうした問題を解決するためには、どうしても技術として、他教科によって代替できない基本的な、本質的な教科性を把握する必要があるのではなかろうか。

理科を油臭く取り扱うことによって技術科無用論が飛び出したり、近代技術の基礎が現代技術に置き換えられて、一般児童・生徒の生長発達に無理なつめ込み教育になったりすることになっていくおそれがないとも限らない。そうしたことから技術科教育の本来のあるべき姿に精力が集中できるようにするには、どうしても教科としての根本的な独自性あるいは主体性となるものを把握しなければならないであろう。

筆者はそれを“技術的創造性”として把握し、それについて、哲学的に、また心理学的に考察してその意義を明らかにし、大方の御批判を乞おうとするものである。

## 2. 本 論

単に創造性といった場合、それはあらゆる教育、あるいは教科指導の基本的対象とされるべき

1) 文部省 1959 中学校技術・家庭指導書 P.1

2) 同上

3) 同上

人間性の一つであって、決して一教科の独占目標ではなからうと思う。

人間の本性としての創造性の存在については、多くの学者が認めて居るところであるが、ベルグソンが1919年、バーミンガム大学で、ハックスリー記念講演として行った“意識と生命”と題する一節に“……われらの住む遊星上に於ける生命の、全体としての進化のうちに、創造する意識による物質の横断、動物のうちには幽閉されており、人間に到って初めて決定的に自由となる或るものを、工夫と創案との力を以って、解放しようとする努力が観られるということをおきたいのである……。”<sup>4)</sup>とあるのは印象深い言葉である。

すなわち創造性とは、人間の生命にまつわる根本的な機能であって、その機能を解放して現実になしく何かを造りだそうとする意志と可能性をさしているもので、人類特有の性質である。これがあるからこそ、万物に優越して、文化を持つことが出来た、ともいえるのである。

恩田彰・野村健二の“創造性の開発”によれば、“それは、新しい価値あるものを創り出す力という。では、新しい価値あるものを創り出すとはどうゆうことか。何もないところから新しいものを創り出すことはできない。既にあるものを組み合わせるか、逆に分解するか、あるいは素材は同じでも、それを組みかえ直すか——ともかく、既にあるものを現在とは違う形に再構成する以外に手はない。だから、創造性とは、まず第一に、既にあるものを構成し直す力であるということができる。しかし単に再構成しただけでは、常に価値あるものとなるとは限らない。再構成したものが再構成する以前の素材よりも価値あるものとなるのであれば「創造」とはいわない、では価値とはなにか。それはなにかの欲求、目的に、より適合することである。より便利に、より楽に、より速く、より楽しく……こうしたはっきりした目的意識があり、それにより適したものに素材を変えていくというはたらきがなければ、創造活動ということではできない<sup>5)</sup>。と。これは1958年 Von Fange がその著 Professional Creativity で定義した“創造とは、すでに存在する要素を新しい方法で結合することである”をふえんしたものと解してよからう。

ともあれ現代の文化は、これすべて人類の創造の累積であって、精神的環境であれ、物的環境であれ、文化現象としての環境は、一つとして創造のたまものでないものはない。

創造性はその機能を具体的に発動する時、それは創造する力となり、それぞれの文化、すなわち科学・芸術・産業・政治・経済・教育・宗教……等にはたらきかけて、それぞれの文化を発展させていくことになるわけである。

創造する力は、構想する力と形成する力との合力である<sup>6)</sup>といわれている。構想する力はすなわち Idea を生む力で、Original なもの程価値が高いといえる。独創性の発揮を根本とする力ということができよう。そして形成力というのは、その Idea を検討・洗練して、具体的に客観的にそれを有効的に実現する力ということができる。

そして、単に創造性といった場合、それは人類社会の一切の文化の原動力となるものであって、それぞれの文化の領域にしたがって発動し、その様相には種々なるものが考えられる。

特に創造性を問題とする芸術文化についていうならば、美的構想力と美的形成力の融和した姿において表現される時、それは芸術的創造性が発揮された、ということになる。何が美的で、何が美的でないのか、何が芸術で、何が芸術でないのかは、美学や芸術学の論ずるところで、それぞれ美意識やその成果の分析・判断によって解明することが出来るであろう。

4) ベルグソン著小林太市郎訳 精神力 1946年 P. 36

5) 恩田彰・野村健二著 1965年 創造性の開発 P. 20

6) 務台理作 創造について (1950) 芸術学会講演

たとえば、近代絵画の父といわれるポール・セザンヌが、自然のものはすべて球と円柱と円錐からなる、という意識のもとに、絵画の領域に立体派 Cubism を創造したことや、アレキサンダー・カルダーが、彼の習得した機械工学の技術を活用して動く彫刻 Mobile を創造し、一世を風びしたことなど、その芸術的な業績を考察して見ると、それらは感動的な感性的な面を主体とした美的表現で、芸術的創造性の発揮ということができる。

またピカソが少年時代から鋭くリアルなものを追及し、次第に青の時代、赤の時代のような情感的なもの、また、キュービズム的な論理的知識的なものを経て、逆に本能的な一見デタラメのような形を奔放に表現しだし、最近はまだその中に、非常に静かな安定した美しさを第三者に直接訴えてくる境地にいたっているように思われるのは、個人一生の中にも絶えず新しいアイデアの追究と、その形成によって、特異の芸術的創造性を発揮しているものといえる。

芸術的創造性はこのように、非常に感性的で個性的であることを特徴としている。

芸術的創造性と同様に、科学的創造性を考えることができる。

科学は自然現象や文化現象（精神現象も含めて）の事実を分析して、その根本に横たわる原理や、個々の法則を発見することを本命とするものである。そこには科学的意識の創造的な展開が期待される。八杉龍一は創造性と科学の方法の章で「法則の発見のすじとなるものをぬきだしてみると、つぎのようになる。法則はすべて経験的事実をもとにするものである。低次の法則から高次の法則へという場合でも、その低次の、あるいはさらに低次の法則は経験的事実を根拠としている。しかも、そのような法則の発展は、たいていは新たな経験的事実がくわわってなされるものである。法則の発見にはもう一つ、既存の法則からの演繹、つまり一般的法則から特殊法則を理論的に導出する場合がある。既存の法則の矛盾、誤謬から出発するのは、新法則樹立の動機、手がかりになる。実際には、これらのことが複雑に組みあわさった形で進行する<sup>7)</sup>。と法則の発見について述べている。

どの範囲の経験的事実を包括して結論をだすか、問題の全体的背景、研究者のもつ知識と問題意識——分析の結果による同一性の認識、こうした推理の基本的形成があれば、創造的思考の基本原理が発動しているということになる。

科学的創造性の発動と見られる事例は、文化史や科学史をひもとけば枚挙にいとまがない。ただそのなかには科学的創造と技術的創造の明確な区別がないままに述べられているのが通例である。科学的創造性を中核としてその成果をとりあげるならば、それは発見的業績を本筋とすべきものであろう。たとえば紀元前のアリストテレスや浮体法則のアルキメデスから 15・6 世紀のコペルニクスの地動説、物体落下の法則を発見したガリレオ・ガリレー、もっとも彼は天体望遠鏡のような技術的発明も行っているが、真理への探究という業績からいえば科学者としての性格が本領であろう。17・8 世紀に至ってヨハン・ケプラー、アイザック・ニュートン、物質不滅の法則を発見したアントワーヌ・ラヴォアジエ、数学の天才シモン・ラブラーズ、19・20 世紀の現代に至ってチャールズ・ダーウィンの進化論、グレゴール・メンデルの遺伝の法則、メンデレーフの元素の周期律、細菌学のルイ・パストゥール、電磁波の存在を実証したハインリッヒ・ヘルツ、ラジウム発見のマリー・キュリー、相対性原理のアルバート・アインシュタイン、量子論の根本原理を確立して現代物理学の明星となったニールス・ボーアの業績<sup>8)</sup> 等科学史上のエポックメー

7) 八杉竜一著、科学・創造・人間 1968年 P.70

8) 白川巖著 科学史創造の偉人 1942

キングな科学的創造者ということが出来るであろう。

しからばここに主題とする技術的創造性というのは、どのようなものをさすのであろうか。第一、技術というものは、科学や芸術と併列して、独自の文化領域をもつものであろうかどうか？が問題となる。

かつては科学・道徳・芸術・宗教を基本的なものとして、それぞれ真・善・美・聖を絶対価値に祭りあげ、経済や技術や体育のねらうすなわち財・用・健は手段価値としてしかみとめなかった時代もあった。カントの三批判がそれを代表する。自然科学の王国・道徳法則の王国・判断力の王国がそれである。それに第四の王国として「意欲の王国」を考えたのがデッサウエルである。これは技術の王国であって、われわれの判断に従って目的と方法が選択され、可能な素材が現実の存在へと形成されてゆくという、新しい創造の行なわれる領域であり、このような創造的な現実化こそ、技術の形而上学的な本質なのである。従って、“技術的にものを創造することは……用意されている王国から、私達の感覚的世界の中へ、予定された一つのはっきりした形 (Form) をもってくること。”であると述べている。こうしたことから技術はようやく見直され、現代はもはや技術は単なる手段としてではなく、技術それ自身に独自性を認め、技術文化の領域を認めざるを得ない状況となって来ていると考えられる。

それにしても技術が、単なる手段であるとする、技術哲学という学問も存在し得ないであろう。技術哲学は、技術が何らかの独自性をもつもの、従って何らかのそれ自身において目的と考えられるものであることによって、初めて成立することが出来るだろうし、また、技術の歴史すなわち技術史が、科学史、芸術史と共に、その独自の体系をもって探究されつゝあることをもってしても、一大文化領域を劃するものであることを認めざるをえないであろう。

「技術は人間の活動そのものに密着した行為の形態である。」と見れば、科学を生み出し進歩して来た歴史も、芸術を生み出し発展して来た歴史も、多かれ少かれ、技術それ自身の時代的機能すなわちその時代の環境と、その時代の人間とのかかわり合いから生ずるはたらきに負うところがあつたのだと考えることが出来る。

素朴な個人的な技術から社会的・経済的技術にいたるまで、〇〇技術と称する技術の種類は、人間の活動目的の数程挙げることが出来るだろう。健康な人間となるためによく眠るには(目的)どのようにして寝たらよいか(就眠方法)。そこには人体の生理・機能や寝室・寝具の条件、睡眠時間の問題等からその目的に適合するものを選択判断して一連の有機的統一ある総合が行われるであろう。それが睡眠技術である。栽培・調理・食事・歩行から空を飛ぶことまで、その実践に技術の伴わないものはないであろう。

三木清氏の技術哲学に“技術の種類”を如何に区分するにしても、それらの技術と呼ばれる共通の意味が根本の問題である。技術は物を作る行為である。それが如何なるものであろうと、道具の如きものであろうと、機械の如きものであろうと、社会の制度あるいは觀念形態の如きものであろうと、物を作るということが技術の共通の本質である。作るということは、媒介的な活動であり、媒介的でない限り作るということは考えられない。「かような物」として作るということは、つねに技術的の意味をもっている。人間の行為は、すべて技術的である、といい得るのである。人間の生活は、常に環境における生活であるが、人間は主体として環境に対立し、この主体と環境との対立を媒介するものが、技術である<sup>9)</sup>。……云々。そしてまた「物を作るということ

9) 三木 清, 技術哲学 1942年 技術の本質 P.19

を広く解するならば、我々の行為はすべて物を作るという意味をもっている。すなわち形成的である。我々は物を作ることによって自己を作ってゆく。我々の行為は環境形成的であると共に自己形成的である。人間は環境から作られたものでありながら、独立なものとして逆に環境を作ってゆく。このように形成的なものとして我々の行為は歴史的である。歴史的行為は技術的である。歴史的世界は技術的に作られてゆくのであって、歴史性というものは技術を離れては考えられないのである<sup>10)</sup>。と。文化の原動力としての技術の機能を明快に述べていると思う。そしてその創造との関係については、「一般共通の技術の概念が、人間の意図するものを、具体的に、実践的に作り出す行為の体系であり、環境と主体を媒介するものと規定すれば、技術はその発生的原型において、新しい環境に適応するための新しい行動の形の発明であるということ、技術が本来創造的なものであるということは自明の事になる<sup>11)</sup>。」と。

科学的創造性が発動して発見的な成果につながることに對して、技術的創造性は、発明的な成果につながるものということが出来よう。

しかし、現実の創造的活動は諸文化の複合的な発現で、そう単純なものではない。

科学的創造すなわち発見も、技術的操作なくしては期待することは不可能であろう。とともに技術的創造すなわち発明も、科学の裏付けをもたなければ実現することが不可能である。しかしかように両者に密接な関連があるといっても、決してその本質を同じうするものではない。むしろ相反する面があるからお互い相補ってそれぞれの創造を可能にしているのであるということが出来よう。量子論の特徴をなす理論は「相補性理論」と「不確定性原理」なそうであるが、その哲学的重要性を高揚したのは N. H. Bohr で、量子論の相補性とは、単に足りないから補うというだけではなく、実は一方が現われる立場には他方が現われず、他方が現われる立場には一方が現われない。しかもこの相方が互に補足しあって、一つの全きものを作り上げるのだという意味である。つまりこの両者は互に相反しながら、しかも相補い合うという面白い関係にあるのである<sup>12)</sup>。楯の両面、左右の関係もしかり、裏があるから表があって、それぞれ同時に見ることは出来ないが、しかし楯はその両面によって構成されている。科学と技術も卓近な例で示せば楯の両面のようなものである。科学技術といたり、技術科学といたりする場合でも、どの面を主として見るかによって出てくる概念でなければならぬ。そしてそれは科学と技術の概念規定をはっきりすることが前提となる。このけじめをつけない限り、それぞれの創造の成果すなわち発見とか発明を論ずるにしても混乱をまぬかれないことになる。

このことについては、三枝博音が「技術の思想性」のなかで、きわめて明快に叙述している。すなわち「技術では、何を措いても、何かものを作り出すということが一等肝心のものになっています。科学では何かを作り出すということだけでなく、何か或ことを間違いのない確実なことだと見出し且つ認定することが何は措いても肝心のことです。

直角三角形の三辺の間にかくかくのことが間違いなく確実に言えると発見され認定されること、そのこと自体は間違いなく真理だと調べ定めることであって、何物をもつくり出してはいません。間違いないと確実に言えるものは法則であります。法則はつくられるものではありません。如何に法則を見事に作りあげるかという点では、人は法則をつくることにあざかりますが（そしてそれは一つの技術なのですが）法則は根底から人によって作られるものではありません。

10) 三木 清, 技術哲学 1942年 技術的行為 P. 21

11) 同 上 P. 6

12) 白川 巖著, 科学史創造の偉人 1942年 P. 380

大自然のなかから、人が見出し（発見）調べ定めることのできるものです。

これに反して、つくるといふことは必ずひとつ新しく形あるものを産み出すことです。旋盤からねじが、次々とつくられてゆくことは、いくら同形同一に見えても、一つ一つ新しい別な形あるものが産み出されるのです。つくるといふことは必ずひとつひとつ形又は形式のつくられることです。それがつくることの本義です。

科学では、形や形式を「つくる」ということを決して本質的なものとしていないのです。科学がものをつくるという言い方を若しするなら、それは用心していうべきだと思います。間違いのないものと確定されたものを、つまり法則を、見つけること、それはほんとうに科学の仕事です。

科学の仕事はもちろんこればかりではありません。よく言われるように、法則を見つかる以前に観察もします、実験もします。これらはみな科学の仕事です。しかし、或るものを観察することも、ある事を実験することも決してものをつくることではありません。何としても科学にとって一等大切なことは、まず法則を発見することです。次いで他の類似の諸法則との聯関を求めることです。更に未知の新しい次の法則を見つかる仕掛けをすることです。更にかような諸々の法則を統一保持してゆくこと（これが科学者の著述活動です）が最後にきます。こうしたことはすべて科学に属します。科学者は著作物をつくるのではないかという人があるかもしれませんが、そうした活動は科学本来の、科学固有の仕事ではありません。著作を上手につくる、下手につくるということは、科学に於ける技術のことです。科学の活動と考えられるものの中に技術の裏づけをもっているものはいくらか入っています<sup>13)</sup>。

科学活動に於ける観察・実験も、実は技術の応用で、道具・器具・機械の操作技術を中核とした観察技術・実験技術であるということが出来る。技術である証拠には上手・下手がある。巧みなとき、拙いときがある。

科学固有の活動の中には上手・下手ということはない。確実なもの、間違いのないものとして通るかどうか、真理か真理でないか、それっきりである。

上手下手や、巧拙には段階があるが、真理として妥当するかしないかには段階がない。

技術の方には訓練があり、熟練があり、巧拙がある。それは技術とは何か実際につくられるところに見られる過程的なものであるからである。技術とは、それを通じないではものがつくられるということのないものことである。科学はすなわち真か偽かというように一律決定的なものであるが、技術にはいろいろの通じ方、いろいろのみちがある。一つの目的に対してその過程に多種多様な解決方法があるのが技術の特徴でもある。そしてそれが技術の創造的展開を可能ならしめる根拠でもあるということが出来る。

R. J. Forbes の *Man the Maker* (田中実訳技術の歴史)の序文の中に“技術的創造”という言葉を見ることが出来る。すなわち「文字で書かれた歴史は、昔の人間の心と彼らの未来への計画とをわれわれに示しているが、それよりもはるか以前の時代から、人間は「つくる者——人間」*Homo Farber*として、歴史の舞台にあらわれ、職人や技術者の役割と、なおその上に、芸術家、哲学者、教師の役割りを演じてきたのである。現在の技術は、過去に蓄積された遺産、数百年の世代にわたる実験と技術的創造との結合にほかならない。

人間性の姿は、文学と芸術の分野におけると同じようにこの分野においても明瞭にたちあらわれてくる。

13) 三枝博音著、技術の思想性 1943年 P. 223

この観点から、技術という機械的なわざが人類の精神生活に浸透していることを示すために、人類生活の夜明けから、原子力時代の夜明けまでをいくつかの歴史の糸をたぐって見た<sup>14)</sup>。」と述べている。そして発見と発明を科学と技術に照合して展開している。

発明と発見の違いをより明確にするために、その一端をとりあげて見よう。

「発明は発見よりも、もっと大きな知的達成をあらわしている。後者は存在する事実を明るみに出すだけのことだからである。

科学者はよい適切な器具を使うことによって新しい事物を発見することができる。ところが、発明家は、古代人がのべたように、『神々の力を得ようと手を伸ばす』ことによって、ある新しいものを創造する<sup>15)</sup>。と。そして技術的創造性の発動の成果として次のように述べている。「近代技術の第一線を形づくるものは、エネルギーを生産する機械の発達である。

蒸気機関、水力タービン、蒸気タービン、内燃機関およびダイナモは19世紀のあいだに、利用可能なエネルギーを増大した。これらは、もっと古い時代における水車と風車の出現の場合にもそうだったように、以前よりもいっそう大きく、いっそう形の複雑な「物体の加工」を可能にし、新たに遠くひろがる技術的地平線の夢を現実化させた。

新しい機械によってつくり出される高水準のエネルギーは、電気の実用化によってエネルギー輸送の新しい形態をうみ出し、ここに技術の爆発的な進歩をもたらすことが出来た<sup>16)</sup>。

技術的創造性の究極の成果として発明があるということの事例は、技術史や発明史をひもとけばこれも数限りなく挙げることが出来るが、ここで必要なのはその事例ではなく、その基本的な概念である。

ここで再び三木清の発明についての哲学的考察を見よう。

“どのような技術もその起源に溯ると発明である。発明というのは何であろうか。発明は概念上発見から区別される。カントは両者の差異について、ひとが発見するものは以前から既に存在していて、ただ知られていなかったのみであるが、人が発明するものはそれが作られる以前には全く存在しなかったものであると述べている。かくてアメリカはコロンブスによって発見された、この大陸はそれ以前から既に存在していて、ただ知られていなかったのみである。しかるに火薬は発明されたものである。それは、それが技術家によって作られる以前には全く存在しなかったのであるから。発見というのは、従来誰も気付かなかつたにしても、自然界においては既に存在していた種々の関係を知覚することである。発見されるものは我々の心から独立に存在しているもの、即ち全く客観的なものである。我々の心の活動はただそれが従来は蔽いかくされていたのをあらわにするだけである。これに反して発明というのは未だ嘗て存在したことの無い関係を樹立することである。それは既存の要素を構成的に同化して、行動の新しい総合、新しい型あるいは形態を形成することである。すなわち発明はその本質において創造的である。

自然の法則は人間の作るものでなく、ただ人間によって発見されるのであり、科学の仕事はその発見にある。

発明は本来の意味では技術の領域においてのみ語られることができる。

発見の過程は主として分析的である。人は複雑なものを分析して、特殊なもの、偶然的なもの、非本質的なものを除き、一般的なもの、必然的なもの、本質的なものを抽象してくるのである

14) R. T. Forbes; Man the Maker (Newyork 1950) 田中 実訳 1956年 技術の歴史序文

15) R. J. Forbes. 田中 実訳, 技術の歴史 1956年 P. 5

16) R. J. Forbes; 田中 実訳, 技術の歴史 1956 P. 325

る。これに反して発明の過程は主として総合的である。それは要素の新しい総合を構成することである。

科学が明らかにするのは客観的なものである。しかるに技術にはつねに主観的なもの、意欲とか目的とかいうものがある。技術における発明の純粹な本質はアッシャーもいっているように (A. P. Usher; A History of Mechanical Inventions.) 不完全な型の行動を完全にすること、或いは不満足、不十分であった型を改善することにある。”……<sup>17)</sup>

技術の発生は発明から、そしてその展開は人類の時間的経過 (歴史的) のうちに伝承され熟練を重ね、空間的 (地理的) に分布して変化し、改善改良されて進展してゆく。すなわち技術は本来創造的なものであることを本質としているわけである。しかし単に技術の伝達・反復のみであったら技術は進展しないばかりでなく、改悪・退歩・衰頹という結果を来すから、ここに技術的創造性を強調して、よりすばらしい発明の基盤をつくる必要が出て来るのである。

そこで、技術的創造性とは、技術的条件を身につけ、技術的環境に適応し、人間の主体性を失わずに、進んでより新しい人類に有用なものを発明し、よりよい文化を創造しようとする意欲的で実践的な性格である、と規定することが出来るのである。

これは人間の人間たる一つの本性であるが故に、これを開放し、展開をはからなければならない。ところが、技術的成果の莫大に集積された今日の環境においては、人間は必ずしもこの技術的創造性を開放しているとは言えず、どちらかといえば、環境にひきずりまわされ、主体性を見失ってはいはしないかと思われる。幸に、人間は次から次へと生み継がれ、生長し、成熟し、発達してゆく段階をくり返している。生れた時は原始と同じ赤ん坊でも、近代環境の中において、一日一日と成長して近代社会の人間となり、そして未来の世界を作る人間に育って行く。

この過程において重要なもの、それは人間形成を目的とする教育である。自然発生的な段階から、意図的な段階へと、人間形成は人間のもっている建設的な本性を開放することが基本であることはいうまでもない。

その本性のうちにある創造性、わけても科学的創造性や芸術的創造性ととも、この技術的創造性を開放し、発揮させることによって、人間の主体性を確立させようと企図せざるを得ないものと考えられる。

その基盤を培うもの、そこに技術科教育の任務があり、またこの故にこそ教科としての必修性が出て来るものであると思考される。

現在の各教科教育は、現実の教科構造に於ける各教科の、それぞれの主体性・教科性を明確に認め合い、その上において諸教科の有機的な関連を考えて展開してゆくことによって初めて混乱することなく成立するものであると考えられる。

そこで技術科が新設された、中学校教育課程を中心に、それぞれの教科の性格を標榜する主たる目標を、指導要領を手がかりに概観し、それらとの比較関連のもとに、技術科の教育目標を分析して、その教科性を探求して見ることにしたい。

技術科に限らず、いずれの教科についても、その科の教科性について論ずるためには、どうしても全体の教科構造あるいは関連教科について目を通して見るが必要であろうと思われる。見る向きによっては指導要領の書きうつけし位にしか見えないかも知れないが、それはそれとしても比較検討の最小限の手がかりとして、それぞれの教科の指導目標を、筆者なりに概括してその要

17) 三 木清, 技術哲学 1942 P. 39~41



点をメモとし、比較の上になんて独自の教科性を模索することにしていきたいと考えるのである。

高橋利衛の工学の創造的学習法に述べている“体系の創造者というものは、その構造にすごく気を配るものである——というよりは大局的構造への欲求と配慮が強烈だからこそ体系の創造者たりうるのだ。創造学習はコマ切れ学習であってはならない。創造者の創造過程を再創造することによって、自己の創造能力を練磨することが重要である。”<sup>18)</sup> ということに励まされて、筆を進めることにする。

第一に、国語は、生活に必要な国語の能力を高め、思考力を伸ばし、心情を豊かにして言語生活の向上を図る、ということを根底目標にして、話の聞きとり、文章の読解、鑑賞、話し方、書写、文章表現等の態度や技能を養いながら、究極において、ことばのはたらきを理解させ、国語に対する関心や自覚を深め、国語を尊重する態度や習慣を養う教科とされている。

第二に、社会は、世界におけるわが国の立場を正しく理解させ、国民としての自覚を高め、民主的で文化的な国家を建設して、世界の平和と人類の福祉に貢献しようとする態度を養うため、自他の人格や個性を尊重する社会生活の基本や、民主主義の諸原則を、日常の生活に、正しく生かしながら、人間生活と自然との関係、地域相互の関係、地域の特色、共通な人間性を通しての郷土愛、国土愛、社会の歴史的経過、個人や集団の役割、よい伝統の継承や社会生活の進歩に対する責任感の養成、家族、村落、国家その他の社会集団の機能、人間関係、わが国の政治、経済の機構や機能を理解させ、わが国が当面している諸問題に着目させ、社会生活に適応し、さらにこれを改善していこうとする積極的な態度や能力を養う教科となっている。

第三に、数学は、数量や図形に関する基礎的な概念や原理、法則の理解を深め、より進んだ数学的な考え方や処理のしかたを伸ばすために、数量や図形に関する基礎的な知識・技能、数学的な用語や記号を理解させて、それによる明確な表現力・思考力、ものごとを数学的にとらえ、その解決の見通しをつける能力、確かな根拠から筋道を立てて考えてゆく能力や態度、などを養って、数学と生活、科学や技術との関係などを知らせ、数学を積極的に活用する態度を養う教科となっている。

第四に、理科は、自然の事物や現象についての関心高め、真理を探究しようとする態度を養うことを第一目標として、自然の環境から問題をとらえ、事実に基き、筋道をたてて考えたり処理したりする能力、実験・観察に必要な機械器具を取り扱う技能、自然科学的な事実や原理の理解とこれを活用する能力、さらに、新しいものをつくり出そうとする態度、自然科学の進歩が生活を豊かにするのに役だつことを認識させ、自然科学の成果や方法を生活の中に取り入れ、生活を合理化しようとする態度、などを養い、自然と人間生活との関係を認識させるとともに、自然の保護利用に対する関心高め、教科になっている。

第五に、音楽は、音楽の表現や鑑賞を通して美的感覚を洗練し、情操を高め、豊かな人間性を

18) 高橋利衛, 工学の創造的学習法 (1995) p.106

養う、ために、音楽を表現する喜びを味わせるとともに、音楽表現に必要な技術に習熟させ、音楽によって創造的な表現ができる能力。わが国および世界のすぐれた音楽に親しませ、よい音楽を愛好する心情を養い、鑑賞する能力、わが国および世界の音楽文化に対する正しい理解を得させ、すぐれた音楽を継承し、わが国の音楽文化を向上させようとする基礎的な態度、などを養って、音楽を生活に生かし、生活を豊かにする態度や習慣を育てる教科ということになっている。

第六に、図画工作が改編されて美術となった目標には、絵画や彫塑などの表現や鑑賞を通して、美術的な表現意欲を高め、創作の喜びを味わせると、いうことを第1目標として、色や形などに関する学習を通して、美的感覚を洗練し、美術的な表現力を養うことや、わが国および諸外国のすぐれた美術作品を鑑賞させ、自然に親しませて、美術や自然美を愛好する心情や鑑賞する力を養うこと。そして美術の表現や鑑賞を通して、情操を豊かにするとともに、美術的な能力を生活に生かす態度や習慣を養う教科とされている。

第七に、保健体育は、心身の発達について理解させ、各種の運動を通して、心身の健全な発達を促し、活動力を高めることをもって本命としているが、そのために、合理的な練習によって、各種の運動技能を高め、生活を健全に豊かにする態度・能力、運動における競争や協同の経験を通して、公正な態度・規則の遵守・協力して責任を果たすといったような社会生活に必要な態度や能力、また健康・安全について理解させ、自己や他人を病気や傷害から守り、心身ともに健康な生活を営む態度や能力を養う教科とされている。

第八は、新教育課程で新設された、技術・家庭であるが、新設とは言ってもその成立の過程に於ては、在来の指導領域に於ける重複を整理統合し、時代の要請ともいべき方途にしたがって、旧職業家庭科の第二群すなわち工的領域と、図画工作科の工作面すなわち図法・製図・工作が充実されて出来上がった、ということは、昭和34年9月3日の“中学校の教育課程に関する移行措置について”<sup>19)</sup>の文部省通達を見ても明らかなるところである。

さてその技術・家庭の目標は

- 第1、生活に必要な基礎的技術を習得させ、創造し生産する喜びを味わせ、近代技術に関する理解を与え、生活に処する基本的な態度を養う。
- 第2、設計・製作などの学習経験を通して、表現・創造の能力を養い、ものごとを合理的に処理する態度を養う。
- 第3、製作・操作などの学習経験を通して、技術と生活との密接な関連を理解させ、生活の向上と技術の発展に努める態度を養う。
- 第4、生活に必要な基礎的技術についての学習経験を通して、近代技術に対する自信を与え、協同と責任と安全を重んじる実践的な態度を養う。

ということになっている。

特に、○創造し生産する喜びを味わせると。

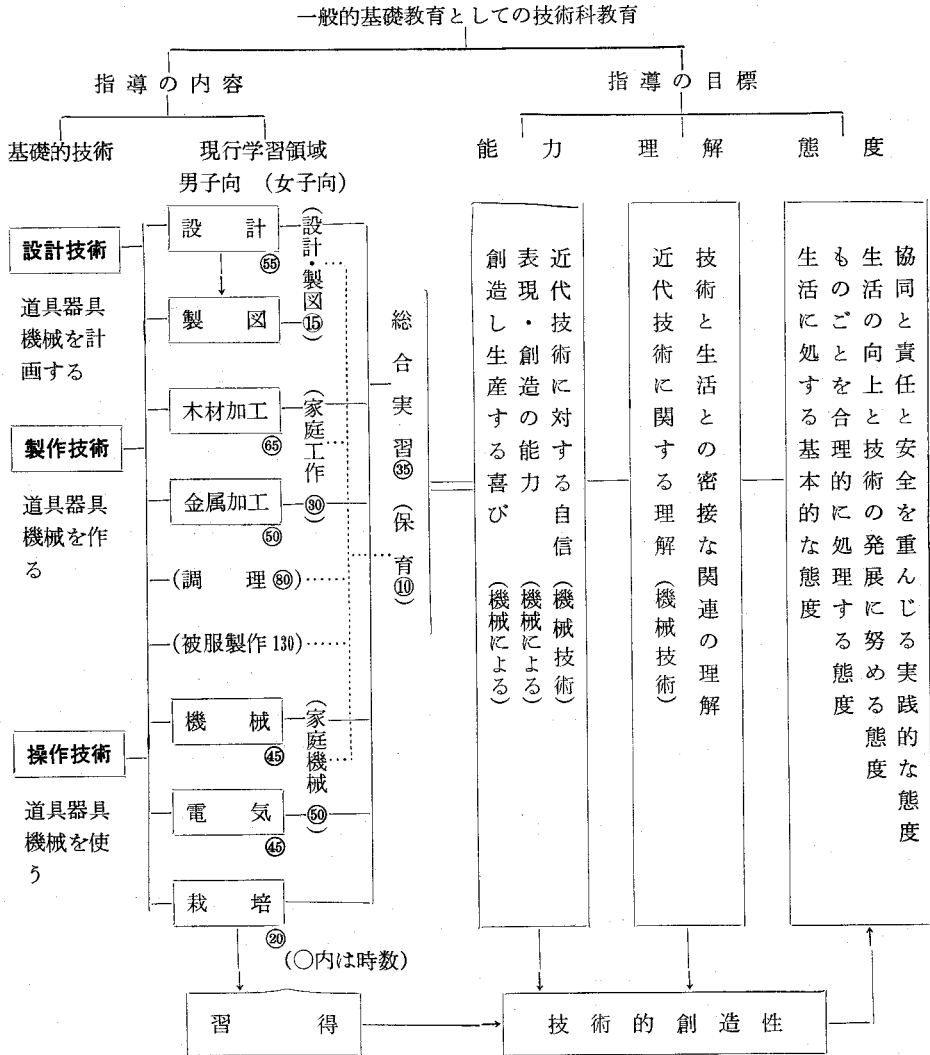
○表現・創造の能力を養う。

○近代技術に対する自信を与える。

19) 文部省、中学校技術・家庭指導書(1959) P.156,157

ことについては、人間教育または一般教育としての立場から、留意しなければならない点であろうと考えられる。

今これを単的に表示するならば次の如くなるであろう。



以上によって諸教科の独自の教科性の存在することが理解出来ると共に、粗密はあるにしても互に相関連する点も明らかにすることが出来、それぞれの立場において教科教育の専門性も深めてゆくことが出来るのではないかと考えられる。

現行の技術科の指導領域には、表にも示した通り、男女により共通の面もあれば違う面もあり、多岐にわたっているが、技術活動を通して学ぶという点では一致しなければならない。その過程には、技術的創造性を基盤として一貫した実践学習がなされなければならない。ということ

である。しかも創造し、生産する喜びは、その当事者でなければ味得できない感情であるからである。

オイゲン・ディーゼルはその技術論において、技術的創造過程に重要だと考えられる性格として、次のようなものを挙げて説明している。

1. 具体的な物に愛着を持ち、正確な形成と整頓とを欲すること。
2. 機械学に対する才能と感激を持っていること。
3. 道具や器具を扱う事の才能と製作の喜びを感じる事。
4. 技術的要求と本能があること。
5. 機構的な模型機械仕掛けのものに関する遊戯本能があること。
6. 研究慾・実験熱が強いこと。
7. 改善・改良慾が旺盛であること<sup>20)</sup>。

技術的創造性の内容となるものであると思う。

次に、各領域のうち、ここでは工的技術の面をとりあげて、あてはめて見よう。

いろいろな物(玩具・日用器物・器具・家具・機械・建築等あるいは模型)を考案し、設計し、製作すること、その製作に必要な材料を研究し、それを加工するための道具・器具・機械を合理的に操作すること、そうして作られたいろいろな物を正しく使ってゆく、ということは技術的製品の見通しの上にとって工作物に対決するという意味で、すべてこれ工的技術活動であるということが出来る。そしてこの活動の過程に関与する諸条件に、批判・反省を加え、改善・工夫の新しい製作・操作の動機を喚起し、それに順応して得た結果を評価・反省するという風に循環的な発展を期待出来るものである<sup>21)</sup>。この過程の中の取り扱いによって、技術的創造性は培われ、定着されてゆくものであると思われる。

職業的な工作は、きまりきった作り方の中に閉じこめられて、自分の構想を表現するという余地は少ない。例えば中学校選択の工業は将来工業の分野に進もうとする者の必要に応じて設けられたものであるから、手仕上、機械仕上、電気工作について、基本的なもののくりかえし学習によって基礎技能や態度が身につくように行われる。教科性を異にするところから必然的に目標も違ってくるわけである。

技術的創造性を目途とする一般基礎教育としての工作や技術科の学習は、絶えず自分の思考を働かせなければならない。いつ when 誰が who どこで where 何を what 何故 why どのようにして how 必要としている物であるか、その必要性を如何にして充足させるか自他の諸条件を考え合せながら、それを具体化し、実践してゆかなければならない。すなわち一定の目的が達成されるには、知性が活動的にならねばならない。この知性が目的表象と目的達成に必要な手段の表象の中で活動する、すなわち思考の形式をとるのである。人間の基礎教育や一般教育の中に、物を作り、道具・器具・機械を扱うことの学習を必修とする重要な理由でもある。

幼稚園・保育所の幼児は、幼児自身の成長発達の必要から技術的創造性を開放しつつ、感覚を洗練し、手指の機能を練り、思考性を深め、物の世界の認識を広げてゆくべきであろう。

小学校の児童は下学年から上学年に進むにつれて、物的環境に対しても、主観的な態度から客

20) オイゲン・ディーゼル著大沢峯雄訳、技術論 1942年 P.171~200  
(Eugen Diesel: Das Phänomen der Technik.)

21) 千葉運孝、工作活動の心理学的考察 学習心理 (1961) P.124

22) 同 上 同 上 日本美術教育総鑑 (1966) P.250

観的な態度へと分化し、手落ちなく導かれるならば、自然発生的なものから、次第に意図的に、改善・改良・発明への意欲的な態度すなわち技術的創造性豊かな人間へと形成されてゆくであろう。

中学校・高校の生徒はまた、その年令的、生理的段階から、最も活動性が旺盛であり、創造性のうごめきも強い。かかる時期を、彼等のエネルギー的な意欲にアピールして、適切な近代設備、すなわち機械による技術環境と指導者を配置して、創造的な技術教育を実施するならば、その教育効果は期して俟つべきものがあると考えられる。

### 3. む す び

人間の本性としての創造性は、多様な方向に展開するものであって、その方向は、それぞれの意識によって決定されるものと考えられる。したがって、芸術意識や科学意識の創造的展開と共に、技術意識が創造的に開発されるならば、その成果は発明的行為の結果として、技術文化を形成し、人類の歴史をつくる基盤となるであろう。

技術的創造性を、芸術的創造性や科学的創造性との比較において、その独自性を明らかにしたつもりであるが、技術史や科学史の中では一般には科学的創造も技術的創造も区別をしないで述べられているものが多い。それは、ある技術的な発明が、多分にそれに関連して科学的な発見への道を拓き、科学的な原理・法則の発見がまた新しい発明を生むというように、車の両輪の如く、あるいは有機的にからみあっているからであろうと思う。しかし哲学的には、科学は科学、技術は技術として独自の本質を持っていて、相関連するものであることが知られる。したがってその創造的な成果である発見ということと、発明ということも、その典型としては相ことなる本質もっていることがわかった。

そこで、技術的創造性とは、人間の機能的な本性であって、具体的には技術的条件を身につけ、技術的環境に適應し、人間の主体性をもって、進んでより新しい有用なものを発明し、よりよい文化を創造しようとする意欲的で実践的な性格である、ということができる。

そしてこの技術的創造性を主核として展開しようとする教科が技術科である、ということが出来る。本論に挙げた諸教科の目標・性格を通覧してもわかるように、それぞれの教科の中でも、技術的創造への志向をうたっている科が多いのであるが、結局それは技術を応用として考えているのであって、その科の本質とするところではない。その本質を発揮するために技術を応用し、またそうでなくては技術に應用出来るまでにはなるまい。

技術科は技術それ自身を対象とし、技術を通して学習して基礎的な技術を習得し、技術的創造性を開発してゆくことを本命とすべきであるということが出来る。

技術的創造性の問題は、人類の文化・文明を築きあげる上ばかりでなく、教育上極めて重要な役割を果たし、且つ持っているので、この解明は今後とも各方面からの強調を必要とするものと考えられるが、今回は技術科の教科性確立のための示唆にとどめて、御批判・御指導を乞うものである。

なお引例文中……印を付したのは筆者の意図であることを付記します。次に引例文献は各らん外に記載してあるが、ほかに手許にある次の著書を参考としたので記載しておく。

## 文 献

1. O. Spengler ; Der Mensch und die Technik (1931) 三笠書房邦訳
2. 加茂儀一 ; 技術発達史 (1943) 商工行政社
3. 細谷俊夫 ; 技術教育 (1944) 目黒書店
4. 勝見 勝 ; 手と造形 (1944) 教育美術振興会
5. Herbert Read ; Education through Art (1945) 原書並邦訳
6. 奥村正二 ; 生産技術史 (1948) 伊藤書店
7. S. Lilley ; Men, Machine and History (1954) 岩波書店邦訳
8. 橘 覚勝 ; 手の心理 (1955) 牧書店
9. Victor Lowenfeld ; Creative and Mental growth. (1957) 邦訳
10. 戸田忠吾 ; 技術科教育論 (1960) 誠文堂新光社
11. M. Wertheimer ; Productive Thinking (1962) 邦訳
12. 礪山貞登 ; 創造の心理 (1962) 誠信書房
13. 中山正和 ; 創造性開発と訓練 (1967) 日刊工業新聞社
14. 山田圭一 ; 現代技術論 (1967) 朝倉書店
15. 落合三郎 ; 独創力開発のすすめ (1968) 産業能率短大出版部