

学校教育における技術の取り扱いを考える

—身近な生物生産活動に触れて—

桐田 襄一¹⁾

The Method Introducing “Industrial Technology Including Home Economics” into School Education — Accessible Agricultural Activities —

Jyoichi KIRITA

抄 録：学校に於ける技術の取り扱いについては技術科教育研究者及び実践者がその真髄を長年に渉り探求してきた。その結果、教育現場の実践はその実態に少なからず改変をもたらすようになってきた。その実態を学校教育活動から調べたところ数々の試みは見られるが、学習指導要領の記載範囲にとどまるものが多く、技術の真髄に触れる活動実践が少ないことがわかってきた。人間として技術はよりよく生きるための行為であり、学校における技術そのものから捉えた技術の教育には固有の課題解決場面があり、社会的実践現場に資するものである。人間・自然・社会・経済・環境の視野から技術の教育に関するこれまでの研究を整理しながら、子どもが幼・小・中・高等学校それぞれの教育課程で一貫して技術を学ぶことができるように、身近な生物生産活動に触れて学校教育における技術の取り扱いを考察した。

キーワード：学校での技術の教育、身近な生物生産活動、環境教育実践での技術、技術の教育の遂行形態、体系化、適材適所、共同目標、マネジメント

I はじめに

子どもが生物生産の場に接する機会や場は人間がよりよく生きることにつながる。それは子どもの発達の過程で「自分でできる力」がつけられることを意味する。そこでは人間と環境との共生をどのように進めていくのが中心課題である。子どもは幼・小・中それぞれの課程で技術を体系的に学び、高等学校では普通教育として技術の教育を集大成されるはずである。

環境教育実践センターでは環境教育の理念と方法の研究・開発は基より農業に関わる活動として、子どもたちが自然に対峙して「命を感じる」、「和らぐ」、「不思議に思う」、「自然に心を寄せる」ことで、「人を大切にする心」、「命を大切にする心」、「感謝の心」が育くまれる場となっている。さらに大学生にとっても心を和ませる素晴らしい活動の場が維持されている。

1) 京都教育大学名誉教授

昨今、技術の飛躍的な発展により技術と人間及び環境との関わりが益々増大する中で、技術の教育をいかに展開していくかが子どもの将来を考える上で重要な問題となってきた。技術そのものから捉えた技術の教育には科学技術と社会とを視野に入れた固有の課題解決場面がある。一般に身近な生物生産活動はそのまま産業にも通じる面があるが、産業でなくても悠悠自適の中で強烈に生きづいてくる。ヘルマンヘッセも生物生産活動の原点に触れて人生を謳歌している記述もある¹⁾。

学校教育では随所に技術に関わる部分がある。そこで、子どもの身近な生物生産活動を取り上げて現行の教科「生活」、「理科」、「家庭」、「技術・家庭」及び「総合学習の時間」における理念・内容の共通点と相違点と関連、さらにその積み上げとしての高等学校での技術の教育のあり方までを体系づける方向を探る必要がある。

本論は技術を人間・自然・環境・産業技術との兼ね合いから日常知と学校知を捉え、技術の本質に触れて学校における技術の教育の位置と場を整理し、教育の理念として「労作教育」、「キャリア教育」、「勤労体験学習」に関わる「生産的人間の育成」とそれに付随する「職業観・勤労観の育成」の中に学校に於ける技術の基本的概念の整理をし、身近な生物生産活動に触れて子どもの発達段階に沿った技術の教育を検討して学校における技術の教育のあり方を提示する。

Ⅱ 地球規模でみた 人間 自然 環境 技術

これまでのエコロジーの歴史を概観してみると、経済、社会、環境の関係から捉えられる。経済と社会の兼ね合いからは生態系環境の劣化が取り上げられた。経済と環境の兼ね合いからは社会的利益を保証し得ないことが取り上げられた。社会と環境の兼ね合いからは経済性が考慮しにくいことが取り上げられた²⁾。今後は経済・社会・環境の兼ね合いの中で、持続可能な取り組みを考えねばならない。

しかし、持続可能性を実現しようとするれば、人間とその社会、地球全体の動植物との生命共同体について、どのような状態が理想的であるのかといった価値論の論争に巻き込まれていく³⁾。もともと、地球誕生以来世界として超越が広がる⁴⁾。そこには、時間、空間、場と位置があり、それをかみ合わせた世界には文化 自然 社会 がある。それをかみ合わせた世界に、人類、人間、が活動する。その人格にかかわる部分として 生老病死医療・福祉、発達形成、教育形成、があり、それを基にした人間の生命があり、生活として技術がある。

1 社会生活での技術

技術は一般に社会生活での有用なものとして取り扱われる場合が多い。技術は図1のように人間の生命生活の中での循環システムにおさまる、この範疇での取り扱いに終始しがちである。しかし、人間にとって技術は、生命・生活の維持、危険から逃れる為のもので、技術の進展により、人間が次第に豊かになることで欲望が途方もなく広がっていった。それは技術を人間のエゴとして捉えるまでに至り、技術そのものを罪悪視する人も出てきた。技術は人間の生理と倫理の狭間にあることを改めて取り上げる必要がある。

技術とは何かについては技術論論争があり、これを止揚することはできない。技術論では技

術の本質が探られ、資本論では人間の占有に帰属する一切の力として自然・人間・生産物を挙げている⁵⁾。もともと技術は文化と本質的に一体となすものであり、文化の基の意味はクルトール（耕作）であり、耕作の中には技術と技能の一体化があり、常に創意工夫が施されるという技術の原点がある⁶⁾。この原点に触れる身近な生物生産活動は人間として極めて大切なものである。

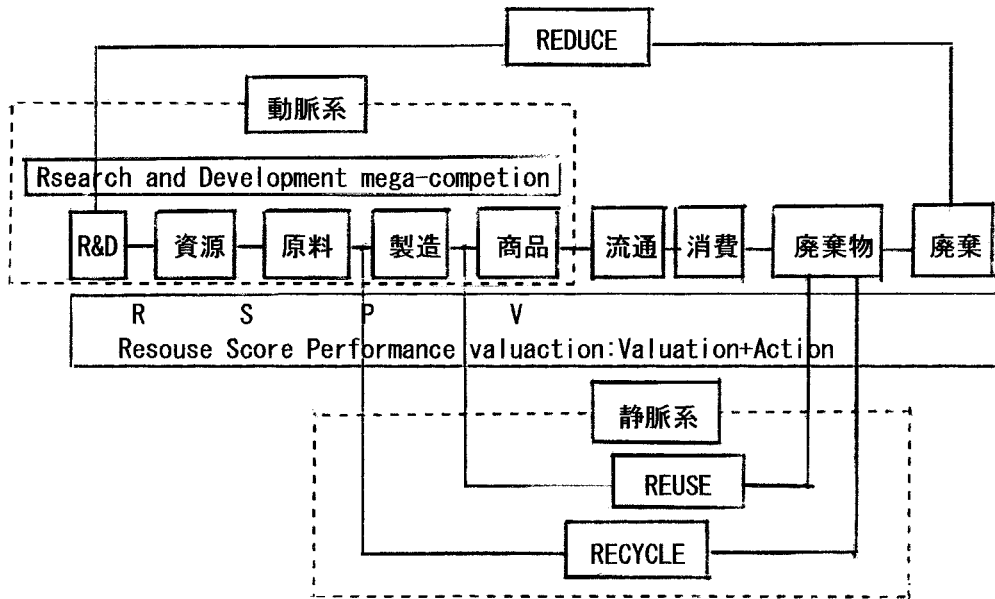


図1 社会的実践現場での技術の循環システム

2 日常生活での技術

東海道線を例にとってみると、手段は歩く、馬、籠、鉄道と変わり、鉄道は蒸気、ジーゼル、交流、直流と変わり、京都・東京間は、12h、8h、7h、6h、3h、2.5hと変わっていった。さらには、リニアモーターカーで一層時間が短縮されようとしている。これらは、先端の技術者が技術目的に合わせて対応している姿の一例である。

もののない時代、子どもは回りの材料を集めてきて、自分の欲しいものを作ることができた。子どものレクリエーションといえば紙飛行機はもとより、鉱石ラジオ、手作り幻灯・映写機・フィルム等で仲間内で製作に励んだり、レコードの修理改良に手がけたりした。その成果は親、兄弟、仲間内からも極めて高い評価を受けることも可能であった。

現在、人間の生活は技術に取り囲まれているが、仕組みがブラックボックスとなり、使いこなすのが精一杯である。技術目的や開発に手がけるのはほんの一部の人の役割となっている。もともと、技術は人が生きる必要から目的設定と開発を始めたものである。

3 生活を取り巻く技術

生活を取り巻く技術は個人の生活そのものに関わってくる。技術という言葉は「使い方・や

りかた・スキル等」が一般化されて使われている。しかし、技術は「手段」に矮小化されるものではない。ヒトは有史以来、それぞれの生活状況から様々な技術的課題に対処してきた。人間はもとより万能でなく、自然の畏敬の念をもって自然と共存していくものである。個人の限界を一步でも踏み出そうという意欲こそが技術の出発点となる。技術はまず、吟味された目的設定から始まる。生活は次から次ぎへと変わる（流行）が社会生活での技術の項で述べたように、技術の根元の目的は変らない（不易）。目的を設定する上で、人間としての技術そのものが吟味されることが大切である。技術の基になるのは個人としての自覚であり、力不足を嚙締めながら理想を持ち目指すものに向かって挑戦し、意欲、活力を持続させながら思いやりを抱いて豊かさを追求して「あるを満足」できることである。更に技術の目的実現の手段、操作、技能、巧緻性、名人芸といったものは技術の成果を使いこなす一過程である。技術はあくまでも人間と自然、環境に拘わるものである。このような中で身近な生物生産活動に改めて目を向けると本来の技術の姿に接することができる。

4 身近な環境

自然はもともと、食べる、食べられる、水を保つという生態系の中にあり、常に修復可能で大きな自由度を持っている。本来、人間は自然の中で心身共に温かい環境と自由に働ける体を謳歌できることを望んでいる。歴史の過程で作り上げられた人工物は、文明となり、人間がどこまで自由に動き回れるかを文明度の尺度としながら壊されると膨大な被害を被る自由度の小さいものである。人類の歴史を仮に 500 万年前とするならば、ここ 200 年の間に科学技術がとてつもなく進歩し、高度な文明社会になった。

地球温暖化については、数々の研究から我々に深刻な打撃を与えた。地球温暖化対策として私たちは生活様式を見直し、知る・叫ぶ・行うという中で温室効果ガスの排出を減らすことができる。それにはまず、自動車の使い方・電気・水道・ガスの使い方・商品の選び方・使い方等々が一人一人の課題である。

環境問題で私たちでできることは、コミュニケーションとネットワークの重要性が浮上する。それはまず、個人の意識改革であり、教育であり、相互の連携の意識である。如何に高邁な理論と条例を整備してもスムーズに邁進するためには深い根の部分の整備が要となる。

これまでに環境教育の推進が図られ、環境の痛みを自分の問題として捉え、よりよい環境形成者を育成しようとして数々の実践がなされ



写真 1 啐啄同時

た。その結果、子どもの意識は着実に変わりつつある。しかし、持続可能な環境に改変するには性質上、至難の業である。それでも若者は環境教育に培われて、環境問題の意識は着実に備わってきている。

身近な生物生産活動のささやかな一端に触れると、四季の風情と古都文化の織りなす豊かな京都市に住むこと 60 余年、どの都市よりも住み良い街にしていく願いを込めながら、身近に生物生産に関わることに憧れを持ち続けている。少しでも技術に触れる機会を探しながら、環境保全の気持ちから狭い土地を確保した。そこでは、作物を栽培し、残屎で肥料を作り、廃油は果樹の防虫剤とし、雑草取りの手助けとなる烏骨鶏を飼い「啐啄同時」(写真 1) もじかに接した。ここでは、少しでも人間と自然、環境に関わって、本来の技術の姿に接することができる願いを込めて、身近な生物生産活動に改めて目を向けて生育を循環させることを期待している。

Ⅲ 学校における技術

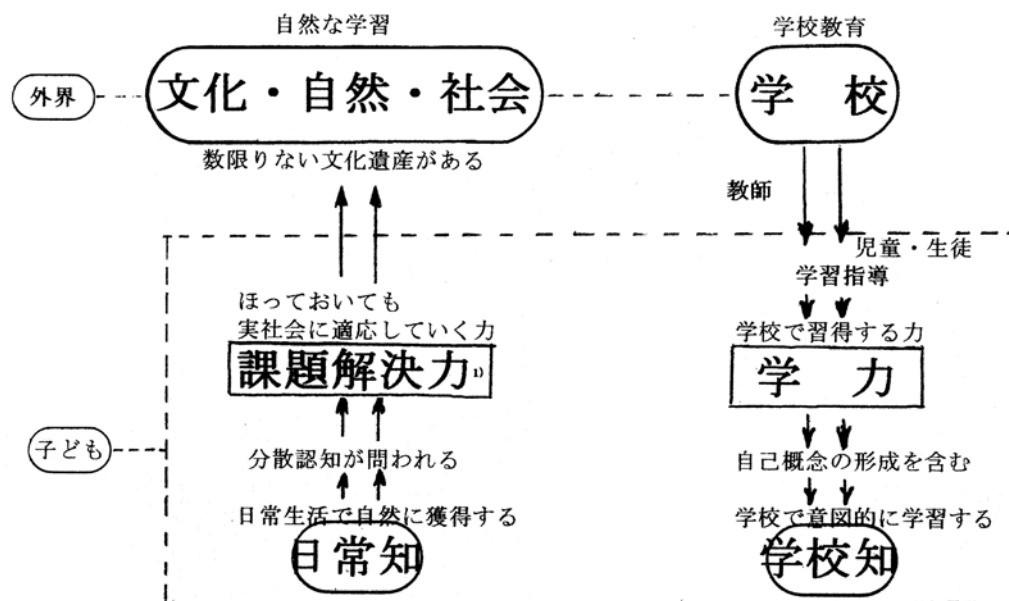
1 学校知と日常知

学校教育は文化、自然、社会の中で文化遺産の伝達継承、自己実現の方向を目指して、科学的思考(概念形成と分析的思考)・創作(表現、創造)・自己管理(生活・健康・安全・福祉)を通して操作能力(P.D.S.)を育てていった。学校は基本的に知の社会(knowledge society)であり、知を構築する共同体(knowledge building society)である。知に関しては、知の臨床的意味について臨床心理学で取り扱われている⁷⁾。

学校は知を集団的に学習する場である。学校知としては、古くから「読・書・算」がいわれている。そこでは幼児から育まれる記憶力・表現力・思考力・批判力・創造力等を発達課題からの系統性と学問の体系性から考察されてきている。また、学校知とはどんな力をつけるかは学力論争と附合する。たとえば、計測可能な学力、態度までいれる学力、習熟の概念を取り入れる学力等もきっちりとした論が展開されている。

一方、日常知は commonsense knowledge の訳語であり、ほっておいても暗黙のうちに獲得していく知である⁸⁾。とりわけ現在は、技術の進展に伴い日常知だけではとうてい子どもは自然・文化・社会に対処し、社会で適用できる課題解決力が十分つけられて生きていけるものではない。

学校知は子どもが身につけた知識・技能・学び方・研究の方法、将来の問題への基礎的取り組みを社会的実践現場で生きて働ける課題解決力につながるサイクルを循環するところに存在意義がある。しかし、学校への社会的な要請、子どもの将来問題への対処から、学校は日常知との相補性から学習内容はもとより学び方・学習方法の系統性、及び技術への対処の仕方等に重要性が増すことになる。このような関係から学校の位置を示すと図 2 となる。学校の位置が機能するには、学校知と日常知の結び付きから文化・自然・社会と学校が結び付きを強固なものとするのが大切である。これによって図の矢印の循環が生じて学校は活性化していく。



注1) 社会で適応していける(課題解決)力

たとえば

操作：(plan do see) 事物(現象)を処理し、改変、創作、創造する
 知覚：事物(現象)を見分け、認識する
 記憶：知らない事物(現象)を対応させる
 思考：事物(現象)の見方、判断
 運動：体を動かし、事物(現象)に機能する・作業・労働
 感情：事物(現象)の中でつまらないことにも驚く感受性
 社会性(ひとりぼっちにならず、みんなと力を合わせて楽しくやり遂げる)
 : 協調・協力・共同・共生

図2 学校の位置

2 学校での教育活動

学校教育は陶冶と訓練と集団を要素としている。陶冶は文化遺産を受け継ぐもので、その前提となるのが生活機能・運動機能・認識機能・伝達表現機能・集団(対人)機能など人間として生きる上での基礎的な能力の獲得である。

また訓練は受け継いだ文化遺産を主体的・創造的に適用して自らの生活を変革し、人格を高め、さらに新しい文化を作り出していく力を育てるものである。

学校での教育活動は陶冶と訓練の統一を計る必要があり、生徒が陶冶と訓練を統合して自らの生活の創造に役立てることである。その前提となるのが発達段階に応じてその能力を統合して自分達の生活を豊かにしていくことである。そのとき、発達段階に応じて基本的習慣を形成する課程と基礎的学力を育む課程並びに個性の探求・伸長を図るための発展的学力を育む課程が段階的に構成されている。

学校教育の構成は、基本的に道具的教科指導と総合的教科指導及び行事・実践参加が領域が

あり、その要素は基礎基本、深化・探求、自主的活動にあり、その要素に対応して、基礎基本は必修教科で、深化・探求は選択教科で、学びを働かせる自主的活動の場は学校行事や特別教育活動、総合的な学習の時間が準備されている。子どもの具体的実践活動では、課題設定、調査、発表、討論、練り上げ、共有化、提言、提案が取り上げられ、社会参加への意欲と態度、想像力、判断力の育成、生きる力の育成等育まれることになる。その学習成果には、知識、理解（認識過程）、技能、関心・意欲、創造性が含まれる。この学習成果は状況的に順次拡充され、子どもは主体的に社会的実践現場で生きて働いていけるものと考えられる。

3 学校における技術の場

学校において技術の教育活動として具体的に取り組める場を教科 道徳 総合的な学習の時間 特別教育活動として取り上げた。図3は教科、総合と社会的実践参加への結びつきを、教育目的、教育内容との兼ね合いを道徳、特別教育活動を含めて関連を示したものである。本来、技術の教育は子どもの発達のそれぞれの段階で、学校教育全体で教師が子どもの技術的活動場面を組織して、正確な計画 Plan・実施 Do・調整 See といった一連のシステムの思考能力の形成と同時に成就感、満足感を体験させ、「自分でできる力」を実感させることで自己概念の形成に関わるものである

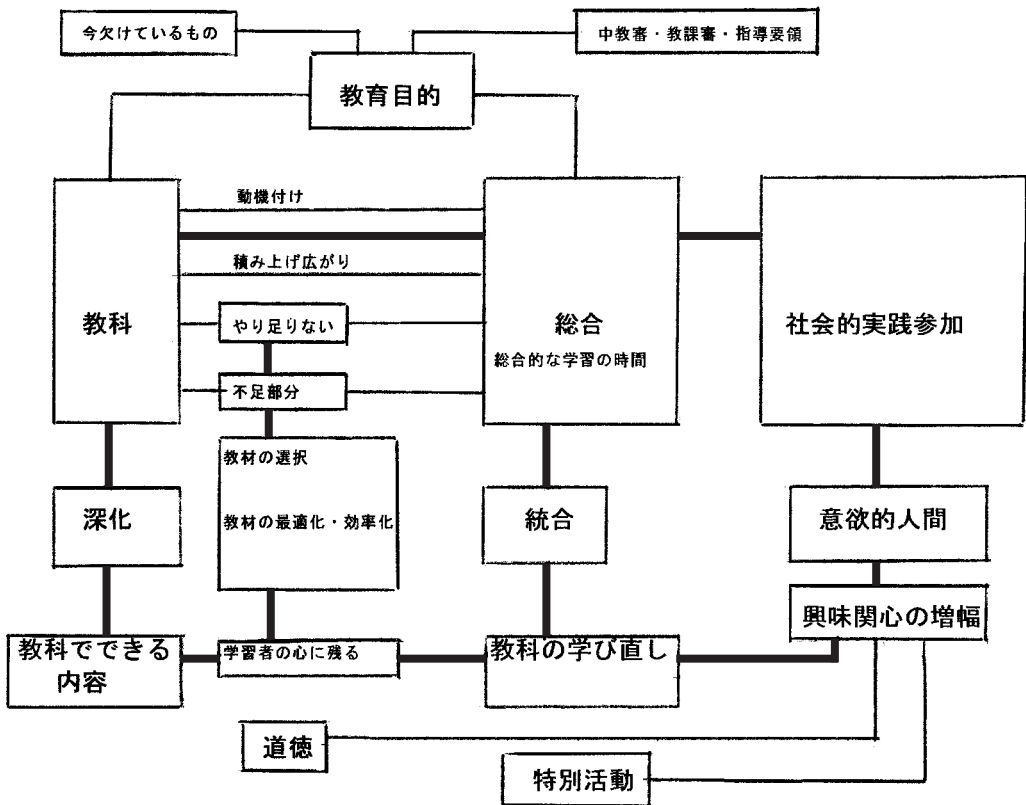


図3 学校教育における技術の学習の場

4 学校教育における技術の遂行過程

技術は社会的実践現場においては、図 1 のような循環システムの中にある。そこでの技術の遂行過程は R.S.P.V. の過程にあり⁹⁾、組織の中でのマネージメントを中心に役割分担により品質管理のもとで遂行されている。学校では技術の遂行過程をそのまま踏襲できないが、子どもは学校から社会的実践現場に通じる技術の遂行過程を履修すべきである。それは発達過程によって様相を変える。

(1) 社会的活動ができるまでの発達過程

学校知が社会的実践現場につながる視点から、子どもが社会的実践活動に参加できるまでの発達過程を系統的な教育（学習）目標として整理すると⁷⁾、時系列としては感性（自然の享受）、から知識（理解・納得・学習・習熟・進路発達課題）、へ、更に実践（転移・創造・労働・生きがい）へと発展する。つまり、子どもと自然との関わりが文化との関わり、社会との関わりと並行するようになり、行為として高まりを見せ、社会的実践現場に連続するものと考えられる。

この時子どもの行為としての Plan Do See は、感性を育むあそび¹³⁾、知識を育む教育課程、実践を育む作業学習及び勤労体験学習、更にはプロジェクト法及び社会生活体験（文化・社会の正統的周辺参加⁹⁾）として設定できる。Plan の集大成は概念形成であり、Do の集大成はメタ認知となり、See は社会性と結び付く。

(2) 学習指導における技術の遂行過程

学校では技術の遂行形態である R.S.P.V. を子どもの操作能力と捉えると次のような Plan Do See となる⁹⁾。

学校で技術を取り扱う時はまず本物の技術に触れさせて、子ども自らの体験や周囲の状況から「驚き」を持ったり、科学的知識との関わりから何故かと「疑問」を持って子どもが「事物・現象」に直面することから始まる。これを子どもが受け止めて「現状の満足を打ち破り」「問題の所在」を明確にしていく。これが子どもにとっての技術的課題である。(Plan)

この技術的課題に基づいて子どもが方法方略を決定し、今までに獲得した知（最適化・効率化・正確さ）を総合して思い切った行動を試みたり、科学的根拠に基づいた方法で、現状を分析し検証した上で、結果を予測しながら着実に行動していく。(Do)

子どもが結果を出して、発表、討議等で完璧でない部分に気づく。更に原因追求に意をとめながら意欲の増大を図る。こうして子どもは次の課題を見つけていく。(See)

このような一連の P.D.S. の活動は必ずしもこの手順で学習を進められないが、社会での真正な活動や科学的根拠に基づく技術の成果を直視しながら正統的参加に組み込まれていく¹⁰⁾。

学校における技術の遂行においては子どもの精一杯の活動が前提となり、感性を育てる、目的を設定する、つまづきを乗り越える、最後までやり遂げる、意味を吟味するを内包している。

まず感性を育てるのはたとえば、現象を視聴覚や体験から感動的に受け取り、子どもに夢を持たせる取り組みが要となる。それにはまず、子どもが技術の成果、現象を憧れをもって眺め、時にはまねごとををするといった動機づけが入り口となる。

目的を設定するのは、その背後にある理論的裏づけを探究しながら、現象から自己目的化する。技術目的は、個人の段階に留まらず、個人のこだわりが解けて他人がみえる段階、安心し

て外側の社会が見える段階、世界を背負う外側が見える段階・・・と発展していけるように対応しなければならない。つまり、コミュニケーションを意識しなければならない。コミュニケーションはまず、個人間の身振り・言葉・心で繋がれる。次に個人間に共通の物語を自覚するようになる。更に第三の場としての活動の場で共通の課題を持ったシステムとしての集団で互いに気持ち分かち合えるようになる。

集団で取り組むにはまず、集団づくりが必要である。集団では各人の対話・協力・挑戦・創造・集中の力が発揮できなければならない。各人が安心して自分らしさを出せる取り組みは、学校・学級が各家庭の多様な個性・価値観を受け入れ、認めることも必要となる。最終的には、ものが言いやすい集団・発言内容を評価する集団・発言が相互に関連し合う集団が望まれる。

つまづきを乗り越えるのは、予備的に技能訓練が必要であり、原因を見極め、課題を直視して分析し、現象を客観化できるようにして、集団でのシステムの思考等の学習が必要となる。なお、作業をする時に何故そうしなければならないかの解決をした上で、目的にかなう方法方略を設定し、それに基づいて納得しての作業する。

最後までやり遂げるのは、まず扱い方等の基本作業をする（模範参照作業）。自分なりに試行する（根拠に基づく作業）。なぜ巧く出来ないのかを自問しながら一貫して最後までやりとおす（自主的・協調的役割分担作業・マネジメント）。更に別の方法を発見するという作業となる。

意味を吟味するのは、当初の技術的課題を意味づけることである。まず知識を整理する。一貫して納得しての作業をする。作業後の反省・知識整理をする。作業全体を通しての疑問を整理する。疑問点を相互に話し合う。別の方法を確認する。次の活動の意味を納得し、活動に意気込みを持つ順となる。

5 技術としての学習指導

(1) 技術としての基礎基本¹¹⁾

一般に、基礎は土台を作る。基本は発展できるとして解される。一般に技術は社会システムの中での先端技術に目を向け、その技術の目的を明確にして進展（改良・改善・新規）が問われる。技術の教育は社会システムに入り込む前段階に子どもの活動があり、基礎基本としては子どもにできる技術、創造を取り上げる必要がある。

基礎基本の入り口は子どもの将来を勘案し、子どもが感性から身近な技術的課題を見つけて自分自身の課題として受け取ることであり、その技術的課題を基に具体的な生活、さらには将来の生活を見つめられるようにしていくことである。

基礎は子どもが課題設定をする（目的を自分で選べる）、自分でできる、総合できる、更に創造できるという発展的行為である。これは子どもが主体的に生活を企画運営していく実践力であり、それを育むには指導者の生活観、人生観、生き方に関わる。実際には、子どもが知らずのうちに培われるものとやることにより積み上げて身に付くものがある。

基本は子どもが技術的課題解決に向けてやり遂げること（成功感・満足感・成就感）と、最適化（次から次へと方法は移り変わる）及び、効率化（正確さ、能率、巧さ—科学的手順方法、数学的手法、技能の習熟）の3つの要素が潜められている。この3つの要素は子どもにとって

気づき・体験による本ものの技術に接することにある。

(2) 技術としての学習形態 問題解決学習と課題解決学習

問題解決学習も課題解決学習も学習形態の一部である。学習には目標があり、目標には内容と方法がある。内容は到達点を明確にできるが、方法は過程（procedure）であって幾通りもの道がある。到達点に力点をおいた学習形態が問題解決学習であり、仮説実験授業が代表例である。過程に力点をおいたのが課題解決学習であり、技術の学習形態動はこれに当たる。そこには、知る過程、する過程、考える過程がある。

(3) 技術としての学びの様式

学校では、根本的に直接的な経験を越えた学びの機会を提供することである。日常知としては「その場で巧くいくやりかた」に習熟するのに対し、学校知としては「何故そのようなのか」が取り上げて学ぶことになる。それは教師が科学的根拠に基づいて体系づけていく内容である。総合的な学習の時間を取り上げて学びを検討すると、技術の学びの様式としては次のものがある。

同時遂行型一個人的課題をたまたま一緒に遂行する。そこには同じ知識の伝達、共に学ぶ楽しさ、集団のルールがある。

協同達成型一各自が役割を持って遂行する。それは互いに考えを出し合い、連携しながらみんなで達成した喜びを味わう。

相互啓発型一互いに目標、課題、意見が異なる中で、それぞれが持ち寄って深め合う機会にする。これは全体としての達成と共に相互評価しながら研究発表、質疑、討論等にディベートやロールプレイングを交える。

(4) 技術としての作業の指導

子どもにとって作業は大勢でやると楽しい場合と、一人でやると楽しい場合とがある。前者は課題や進行を自分で決定するところが少ないと、主体性が発揮できないと感じがちである。すると、責任が薄れて暇ができることに陥る。後者は自分なりにやっているが、他人が気にかかる。また、興味にかられて盲目的に進行してしまうこともあるし、さぼってしまうこともある。このような状況を鑑みて、教師は課題・題材の系列を考えた作業の設定と、つまづきを乗り越える指導が大切になる。そのために教師は常に子どものつまづき場面を見落とさないで、その場面を分析して「大部分の生徒の気づいている」「誰も気づかない」「一部の生徒だけが気づいている」「教師だけが気づいている」等の場合を識別しながら対策として教材の開発（基本的指導事項、期待する変容、共通課題、客観的法則生の整理）、その提示方法の工夫を基に、相互観察、ディスカッション等を取り入れて指導していく必要がある。

(5) 技術としての学び方

学び方を総合的な学習の時間を例にとって技術遂行過程を見ると、Plan（検査測定・目標設定・目的設定・段取り、準備・マネジメント）・Do（共同作業・操作進行）・See（点検フィードバック・後始末等）がある。これらの活動は共同作業（コラボレーション）¹²⁾が不可欠となる。コラボレーションに向けた学習指導で、子どもが満足感・成就感を味わうには、教師は子どもの失敗を許容できる指導、子どもの責任分担と参加意欲を高める指導、参加状況を把握しての正当な評価、点数以外の価値を認める評価、シンポジウム形式の話し合いの場の設定等が大

切である。

共同作業を成立させるためには¹²⁾、これまでに述べてきたようにまず、教師は感性を育てる段階でのさりげない場の設定をして、子どもの体験活動をその場で終わらせないことである。そこで教師は子どもの知識の獲得が目標となる段階を充実させながら、次の実践段階へと進んでいけるようにする。これらの段階は直線的な系統ではなく、繰り返して学習の場として設定していく必要がある。これは教科はもとより、図3のように教育目標、教育目的のかね合いから総合と社会的実践現場との結び付きを道徳・特別教育活動を含めた相補性を持って進めていく必要がある。これに基づく具体的な実践活動は随所に見られる。たとえば、附属属学園での総合的な学習の時間の一例として、幼稚園と小中学校の交流・グリーンアップ活動（校庭改善）・米の研究・ワークショップ・ビオトープ等の活動は学校全体の活動として素晴らしいものである¹³⁾。なお、この取り組みはその場で終わらないように更に、幼稚園・小学校・中学校の連携の基に発展的に研究実践が継続されていて、成果を上げている。

Ⅳ 身近な生物生産活動と技術

1 身近な生物生産活動

身近な生物生産活動は喜びの感情が伴う人間の本質的な行為である。たとえば野菜作りに励み、作った野菜で調理をし、手作りの良さを味わい、家族が和み、団欒の愉しさを味わい、のんびりした暮らしに浸れることはこの活動の所産である。幼少の頃はこれに触れること事体が素晴らしく、自分で出来ることに没頭できる。しかし、子どもの生物生産活動はごっこ遊びで終わらせるものではない。ごっこ遊びは公的なものが存在しない世界、あるいは公的なものを誰かの手に預けてしまったところに現出する世界である。公的なものは個の確立としての覚悟のいるものであり、生き甲斐にもつながるものである¹⁴⁾。子どもがごっこ遊びを越えて活動するためには、これまでに述べてきた技術に接して技術の遂行過程に目を向ける必然が出てくる。

2 身近な生物生産活動と技術との兼ね合い

生物生産活動はいうまでもなくまず、水及び土作りが不可欠な要素となる。水は宇宙の重力、磁性、電荷等不可視のエネルギーを抱えて命の系を統一的にまとめるような働きを担っている。水は金属イオン群の多彩なバリエーションと隣り合ったり、森林からの新鮮な酸素、海洋での励起の刺激を太陽光線で受けた気体分子等が溶け込んできて、地上のあらゆる命の息吹を活性化させる。しかし、最近の宇宙生物学での研究では、地球にある液体の水のうち、生命に好都合なのは、わずか12%とされている。人間はこのような貴重な水を特に大切に使わなければならない。このような観点からも水の取り扱いについては技術が極めて大切なものとなる¹⁵⁾。

土は「土一升、米一升」、「土を拝む気持ちで土を作れ」といわれてきた如く、土を取り巻く技術は避けて通れないものとなる。水や土は放っておいた自然でなく、人の手を加えて人が安心できる自然としなければならない。たとえば足元の有機ごみが企業採算の観点から処理に経

費が掛かるとして後回しにされ、誰か片付けてくれないかとなすりあいをしたり、金を出すから引き取ってくれとなってくる。その上企業は地球に優しい商品づくり、環境に貢献する商品開発をして、浪費を促す方向に走っている。ここでこそ真の技術の登場が待たれる。

たとえば有機ごみとしての食べ残しや排泄物などをそのまま土に返すとき、土は家畜のように胃腸の最上級の醗酵槽とはいえないので、熟成を重ね、醗酵堆肥とし、切り替えしなどの労働として丁寧に土壌に鋤を入れ、できるかぎり丁寧に醗酵させて様々な臭いを一様の臭いならしめて土に還元することが後始末して大地に還すための作法であり、技術である。また、有機ごみを酵素の混合剤で醗酵して資源化处理をすると動物の飼料原料として役立つことにもなる。これは微生物に拠るものである。なお、微生物は生態系の最初の生命単位として、この地球海洋で、宇宙に存在するあらゆる種類のエネルギーをシステムとして総合することで発生した生物誕生の起源といえるものである。

総じて生物生産は光・磁気・空気・水・土の外部環境の変化に対してある一定の状態を保てるが、それらの急激な変化や共存による害・病虫害・ウイルス・毒物等の障害で修復困難となる場合があることは人体と同じである。地下水・水源地確保と土の取り扱いを含めて生物生産の外部環境の技術アセスメントは重要なものとなる¹⁵⁾。

3 技術としての身近な生物生産の場

生物生産そのものは視聴覚機器の進展で、現場に行かなくてもバーチャルに接することができるが、あくまで本物に触れたことにならない。一部の家庭では、持ち前の圃場や飼育場があったり、田舎に出かけて行って里山に接したり、趣味の園芸に関わったりして直接に体験できる環境もある。子どもは自然にどっぷりとつかり、社会、文化へと接していく。その対処の仕方は発達段階に応じて様子を変える。まず、子どもの感性がその場に働きかけて夢を追い、自由闊達な振る舞いが中心となって自分なりに夢を実現させていくものである。これは、自分だけでなく、回り（仲間の広がり）つまり、母 家庭（父兄弟親戚） 学校、友達、地域、社会、日本、国際、地球、宇宙へと広がりを見せる。内面は、自己目的性・自発性、知的好奇心、習熟、貢献へと高まりを見せる。これらは個人から出発するが、共同によってできる場面が多い。その時、仲間としては斬新さを認める土壌が必要となる。その上、独りよがりではなく、正確さ、最適化、効率化が厳しく要求される側面がある。このように子どもは様々な現実に触れて瑞々しい感性と逞しい課題解決力が育まれていく。子どもは意欲だけでは自ら学ぶことはできない。教師は確固たる場を設定し、子どもに学び方をしっかり身に付けることが大切である。

4 学校における身近な生物生産活動の場

学校には図3に示した技術の教育の場がある。子どもが生物生産活動に接する技術としての学習の場は学校施設で用意されるし、その内容は 遊び 見学 直接体験の中で膨れ上がることができる。その中で、子どもに本物に触れさせる必要がある。その時、子どもの「不思議だと思う」、「ある現象結果に驚く」、「解らないと思っていたことが解明される」、等の様相が出発点となる。そこで課題解決のための方法・方略・計画を練り、吟味し、力の限り実行し、その結果を嚥縮めて、次の課題に高まりを見せるという一連のサイクルがある。実際には、ジャ

ガイモ堀や、アサガオ・ゴーヤ・キャベツ等の栽培から農業体験、農業実習、農業実験、組織培養等の体験の場は数多くあるが発達段階によって捉え方が違って来る。しかし、その根は親の子に対する評価の姿勢と教師が教育に技術からの視点を持つかどうかに関ってくる。技術からの視点とは次に示す子どもの活動の課題解決場面での視点である。その場面では子どもは周囲から課題解決結果を口先ではめられるより、態度で自分の行為を共感してもらうことが大きくこころに響くものである。

(1) 課題解決場面

1) 幼稚園の課題解決場面

幼稚園ではあそび¹⁶⁾の中に課題解決場面があると考え、自然にどっぷりとつからせることを図る必要がある。それは自然観察が中心となり、周りの人々によってうまく栽培されたものを含めた自然の中で作物（草花を含む）を親しみ慈しむことが中心となる。

2) 小学校の課題解決場面

小学校では児童の知的好奇心に巧く対処していかねばならないが、児童の脳、体、手足の発達とともに体力・技能・技術力の発達にも教師はうまく対処していかねばならない。それは子ども自身の意欲に通じるもので、やりかたによっては雪だるま式に伸びる性質のものである。児童の課題解決場面としては、仲間・親・家庭・教師・地域・メディア等の環境が大きく関わることが予想できる。

低学年に生活科があり、体験学習の出発点となる。生活科は学習指導要領を中心に理念が追求され、数多くの実践が積み上げられてきている。生活科の授業においては、児童の体験からの気づきを取り上げて自己概念の萌芽を目指して、飼育・栽培・実地見学・観察・手伝い・製作等（勤労体験）という内容面で生活科の基本的視座の確立に取り組まれてきた。そこで、生活科独特のねらいである「自分自身に気づかせ、自己概念の萌芽を図る」部分として取り上げることができる。つまり、児童と自然及び社会（人々）との相互の関連から自分自身を気づかせ、自己概念の形成の萌芽を図るところである。児童の課題解決場面はたとえば作物（草花を含む）の栽培としてアサガオ、ヒマワリ、チューリップなどを取り上げて、児童自らが栽培をすることである。児童は課題解決場面から自己と自然と人々との関わりを体験できて生物を慈しむと同時に自己と生物の生育を同一化することが可能となる。内容は生育過程での生育条件に即した管理としての餌やり、土作り、水遣り、播種、育苗、育成、管理、収穫、後始末等である。

中・高学年では課題解決場面は単なる体験ではなく、科学的知識・技能を得るために、観察や試行錯誤を図るものである。そこでは生活科はもとより理科や社会科、図工科、国語科などで自然や作物（草花を含む）を鑑賞したり、写生したり、実験や観察或いは簡単な製作・操作・整備などをすることが中心となる。

3) 中学校の課題解決場面

中学校での課題解決場面は技術・家庭科を中心として総合的な学習の時間に組み込んで、勤労体験学習を真っ向から取り組める。勤労体験学習は生徒自身が課題をみつけて、積極的に解決し、成果を得ていく一連の場面に対処させることから始まる。これらの場面で教師は生徒に疑問や問題を科学的手続きで解決させる訓練をすることや、計画や方法を最適な手法を用いて

組み立てる練習をさせることは教科学習に関わる。具体的には理科での実験や観察と技術・家庭科の製作・操作・整備・設計・栽培を取り扱うことがその範疇に入る。この内、技術・家庭科では、単なる観察や体験に留まらず、技術的手法や実験等を用いてより高度な科学的、論理的思考、システムの思考の錬成も可能になる。内容も環境汚染を受け止めて、廃棄物処理・再利用を含めた環境保全や生命倫理の導入まで踏み込める。

4) 高等学校の課題解決場面

高等学校の課題解決場面は社会的実践活動に直結したプロジェクト法に基づく学習を図るものである。ここでは職業教育として経済的価値を配慮した技術的課題に対処することが中心となり、価値（意味）を踏まえた技術目的の検討と技術的課題の解決を通して知識、技能、技術を学習することに主力が置かれる。内容も環境設定、環境調節、バイオテクノロジー等も取り上げられる。高等学校での技術的課題に対処した学習は現行制度の職業科（農業科）生徒には行われているが、普通科生徒においても、家庭科（科目「生活技術」の家庭園芸）を取り上げることで可能となる。そのためには、高校課程での家庭科（科目「生活技術」の家庭園芸）の内容の充実と配列の仕方を拡充させることが必要である。なお、高校生には開拓のところが旺盛である。たとえば、広野の竹藪が与えられた時に、「竹を養成するか、開墾するか」との課題に接し、開墾することに決めた場合、それが当人にとって課題が低すぎるのでなければ厳しい課題（技術）に直面する。この課題解決は待ったなしの生物生産活動であり、精一杯の力で乗り越える技術が内在する。これは高校生が自分の技術を持って世界に向かって自分を開いていくことであり、人間の本質的な行為である。さらに勤労体験学習を経てプロジェクトを可能にし、技術目的の意味の吟味として個（self）から、自我の確立（identity）、社会参加（social consideration）、安全（security）、環境改善（ecological consideration）といった人間のデベロップメントを教育の範疇に収めることができ、実社会で実働ができる中堅技術者としての「生産の人間の育成」を想定することができる。

(2) 技術としての身近な生物生産活動の体系化

学校で身近な生物生産活動を取り上げる時、子どもの活動の場は各校種それぞれでの散発的な設定をするのではなく、一校種間では横の関連を図り、各学種間では縦の連絡を図って、常に一貫して体系化していく取り組みを模索していかなければならない。

教育課程における生物生産活動は子どもの発達段階に応じた行為として捉える側面と栽培技術の内容として捉える側面とがある。学校で体系化を図るには、この2側面を基に知識理解の系列、技能の系列、関心態度の系列のそれぞれから基本的指導事項（内容）をスパイラルに組み、それぞれの子どもの発達段階及び地域や学校の実状に合わせて、学習指導に適合した学習内容を総合的に取り出していくことになる¹⁷⁾。

実際の生物生産活動は幼・小・中・高校のそれぞれの課程を一つの大きなスパンで見ると、遊びや観察は幼稚園で、実際の体験は小学校で動機づけを得る。その後、中学校での「課題解決学習」の学習形態を取りながら勤労体験学習を積極的に進める。その過程で、課題を作業中の生徒の疑問を整理して展開し、疑問解決から得た方略・成果が「他の場面にも応用できないか」という新しい疑問（課題）に拡大させる。さらに高校でプロジェクト法の学習方式を取りながら、社会的な活動を意識した学習を展開していくことになる。

さらに「勤労に関わる体験的学習」を教科教育としてではなく、教科外活動として位置づけるのであれば、教員組織・施設設備の問題もあるが、1969年の学習指導要領の改訂で、中学校の特別活動の中に設けられた「勤労・生産的行事」の理念を確認し、深められていく必要がある¹⁸⁾。

V おわりに

一般に技術は社会的に重要視されているにも拘わらずその取り扱いが幼児、小学生、中学生、高校生、大学生に応じて内容は異にするために、学校では一環した技術の教育がなされていない。これまでに述べたように、技術は技術目的を設定し目的実現に最適化で迫る人間の行為にある。教育としての技術に関する行為は人間としてよりよく生きるための行為であり、子どもがそれぞれの発達段階に沿った技術の行為をスパイラルに経過することにより、やがて社会生活の場での課題解決力として生かせる性質のものである。

技術としての身近な生物生産活動は理論上からも体験上からも内容が広すぎて学校では教育活動が安定しにくく、体系的にも学習しにくい。しかし、この活動はいつでもどこでも技術は考えられる。生物生産活動はまず、誰でも取り組める体制作りが必要である。その体制によって子どもの技術の素養を学校全体で取り上げ、発達段階に即して着実に教育していくことが可能となる。

学校教育法¹⁹⁾にも「職業についての基礎的な知識と技能、勤労を重んずる態度及び、個性に応じて将来の進路を選択する能力を養うこと」と明記されているが、現実には技術を学習することがなければ、現代社会における労働観（学習指導要領では勤労観）、職業観を育成することも望めない。現在、技術の教育は制度的に不十分な上、内容知と方法知及び学力としての到達点は確立されていない。しかし、技術の教育の指導上の体制としては、教員養成と施設設備の充実は欠かすことができない。今後技術の教育を進めるに当たっては、各学校での先取的な取り組みを基に広く実現していかなければならない。

もともと学校教育課程では、学を教えるものではない。もとより学習指導は子どもの発達に関わって学を用い、学よりのフィードバックとして、教育者が子どもの教育、形成に関わって学習内容を認識し、教育実践していくものである。

教員養成課程では、大学生は自分を知り責任を持った行動ができるように教養を身に付けること及び、新しいことを解明する能力を培う学問をすることが第一義である。更に、全学生は一人にならず一緒になって高まり合える共同ができる素養を身に付けて、技術の教育の学習指導ができることが大切である。そのために、大学は技術の教育目標・教育目的（内容知と方法知）を明確にして履修科目を設定し、技術の教育の意識を高めて教員養成上の問題に対処していく必要がある。

注及び参考文献

- 1) 日本ヘルマン・ヘッセ友の会、研究会編・訳、2009、『ヘルマン・ヘッセ エッセイ全集』、臨川書房
- 2) パトリック・マタニーニ、門脇仁訳、2006、『エコロジーの歴史』、緑風出版

- 3) 今村光章編, 2005, 『持続可能性に向かった環境教育』, 昭和堂
- 4) 超越の意義については, ゲーテ, 間泰祐訳, 『ウィルヘルム・マイテルの遍歴時代 (中)』, 岩波文庫, 及び蜂谷慶編, 1985, 『教育と超越』, 玉川大学出版部, を参照
- 5) 河上肇, 1945, 『資本論入門』, 世界評論社
- 6) 三木清, 1967, 『三木清全集』, 岩波書店
- 7) 小林剛, 皇紀夫, 田中孝彦編, 2002, 『臨床教育学序説』, 柏書房
- 8) ケイ・ライター, 高山真知子訳, 1994, 『エスノメソロジーとは何か』, 新曜社
- 9) 桐田襄一, 2001, 『子どもの生活と技術』, 近代文藝社, pp.27-33, pp.40-41
- 10) エディエンス・ウェンガー, ジーン・レイブ, 佐伯胖訳, 1996, 『正統的周辺参加 状況に埋め込まれた学習』, 産業図書
- 11) 桐田襄一・森山潤, 1995, 「技術科教育における基礎・基本の検討」, 京都教育大学教育実践研究年報, Vol.11, pp.1-19
- 12) 桐田襄一, 多羅間拓也, 1999, 「「生きる」力をはぐくむ学習指導の取り組みー中学生の「ワークショップ」の場合」, 京都教育大学教育実践研究年報
- 13) 京都教育大学教育学部附属桃山中学校, 2000, 『総合的な学習の時間 MET の実践』, 黎明書房
- 14) 江藤淳, 1970, 「ごっこ遊びが終わったとき」, 『諸君!』文藝春秋所収
- 15) 川本克也, 長岡裕, 澤田繁樹, 2010 『水環境工学ー水処理とマネジメントの基礎ー』, 共立出版, 原田正純, 2002, 『環境と人体』, 世界書院
- 16) 岡本夏木, 河島喜矩子編, 1994, 『幼児教育を学ぶ人のために』, 世界思想社
- 17) 桐田襄一, 1994, 「教育課程における栽培学習の体系化に関する試案」, 日本農業教育学会誌 24 巻 2 号
- 18) 岡田賢一・桐田襄一 (1983) 「勤労体験学習の展開に関する基本考察」, 京都教育大学教育研究所 所報第 29 号:, 及び桐田襄一, 1990, 「技術科教育と勤労体験学習との関連について」, 京都教育大学紀要 Ser.A, No.76
- 19) 学校教育法 21 条 4 項, 10 項及び 51 条 2 項, 及び教育基本法 51 条 2 項