

自然の教育

平 一 弘

北海道教育大学旭川校

Education of Nature

Kazuhiko TAIRA

Asahikawa Campus, Hokkaido University of Education
Asahikawa, 070-8621, Japan

. はじめに

教育は、知られた世界を背景に成り立ち、それは、あたりまえの世界を始まりとし、経験と言葉から意識しえない全体世界を構築する。太陽が昇ることは、日常あたりまえであり、どの子供も見る世界であり、この日常こそが最高の実在世界を創りあげているのである(Edmund Husserlによる)¹。この説明のない世界こそが常識を創り、日常の世界を構成している。この世界こそが知の形成における前提としての「形」であり、この箱に色々な素材を提供することにより知の構造を創ることが教育の行為と考えることができる。そのためこれらは、人が思考作業を開始するためのメタモデルであり、常識をこえるための前提である。

子供が、原子とか分子をなぜ学ぶかという疑問は、そこにはそれを受け入れるあたりまえの世界がないからであり、そこに、自然と科学の乖離をみることができる。人の歴史において理性とか科学は、知られた世界を拡大してきたが、それは知られない世界が「ある」から成りたつ作業なのである。その意味で人の存在を含め、認識を越えた説明のない「ある」世界を感じることこそ教育の大切な側面なのであり、この視点から自然の教育の意味をここに考察したい。

. 知の成立

理解

理解の始まりは、共感と共鳴であり、これは暗黙的な総合命題を創り、創造における暗黙的理解と暗黙的予知を形成している²。これは、文化とか自然という人をとりかこむ環境に由来し、内的合理性という思弁世界を形成する²。個別的知識は、超言語的であり、科学とはなにか、自然とはなにかという総合命題を背景として科学としての分析世界を転換することになる。そのため、理解のある側面は、総合命題と分析命題の結合を意味し関係世界を創ることであり、また、別の側面は、論理と推理を展開することにより論理的理解を形成することもある³。このため、学習とは「ある世界を知る」という行為と「その構造レベルで知る」という行為が内包されているのである。

経験

教育は経験を重視する。経験とは外界による心理的現象と考えがちであるが、デューイの認識論(naturalistic theory of experience)においては、経験とは外界と人との相互関係において存在を創る

行為と考えられている⁴。概念は、表現、思考の基礎を創り、観念は行動と存在の基礎とされる。この行為は、感情、行動、思考による一体化を形成し、これら全体の同化を経験と定義する。それゆえ、概念は形を創り、観念は思いを創り、これはまた科学世界と日常世界を形成する。日常世界は、文化的記号世界と自然という「ある世界」から、経験を通し観念と概念による行動を規定する特有な価値観を構築する。

現代社会において、科学的判断は、社会的判断において重要な役割を示す。これらは、人の生活に豊かさをもたらすが、逆に語りえない悲惨さをもたらし、ここには、科学における絶対性の信仰のみが存在している。これは、科学教育における経験が、概念のレベルでの経験に終始し、科学文化というレベルの経験が存在しないためである。それは、エリオットが言う「私はこういう断片で、自分の崩壊を支えている」というように、子供の生涯的な生を支える全体としての科学の経験なり人間の経験が必要であり、それは他の分野についても同じと言える。

子供は、経験と言語で存在し、生により自己を調節する。学校は、これら日常のあたりまえの世界を説明できる世界に変えることを目的とし、これは私的世界(観念の世界)から公的世界(概念世界)に変えることを意味している。その意味で、日常における経験は、観念による思考の一体化を創り、学校における経験は、概念による日常との融合をはからなければならない。そのため、経験とは、情意を背景とする心理現象を創ることであるが、心理世界と論理世界(認識世界)の全体的融合がなければ経験の意味は半減し、子供の知的力も半減することになる。

教授・学習

人の精神の定義は不明であり、その成り立ちは、個人による世界と個人を取り囲む文化とか自然と関係した世界を考え、そのため、学習は内的世界の自己調節であり社会的調節となる。

教授・学習過程において、教授とは学習の条件整備であり、学習とは内的世界の調節とされるが、これは、概念転換を背景とする信念世界の調節を意味する。この中心は、概念と観念の融合された全体性であるが、この全体いわゆるパラダイムの転換により、概念とか観念も転換され、観念化された客体を創ることである。その意味で、単なる経験とか、スキルとか、合理性において知は形成されることはないし、子供の再発見により知は創られことはない。「学習とは、既存の知識を基礎とし、構成される」という理念は⁵、科学研究が過去を遡行することにより未来を創る行為と同じである。基本的に、科学は、知的誠実さと、客観的情報の体系性を背景とし、主観的(文化的、心理的)に成立し、その意味で、教育は地域文化を背景とするのである。この日常文化(soft)に科学文化(hard)を包括することにより(Vygotsky (1978): ZPD (zone of proximal development): Rollnick (2000)から再引用)、情意的発達、認識論的発達、概念発達が可能となり、子供の知識転換を超えたパラダイム転換が可能となる。ここに行動、思考、判断能力を包括する知が成立することになる。

科学の意味

科学は、存在と認識を背景とした一つの文化である。これは、その前提の違いにより、二つの科学分野を歴史的に形成している。一つは自然システムを分析し、機械的、還元的な科学観を形成する物質科学であり、一つは自然システムを小システムの関係で構築される全体的科学観を形成する地球科学である⁷。このシステム科学は、最近のプレートテクトニックの理論が示す通り、経験的レベル、準仮説的レベル、仮説的レベルが階層的構造を呈し、これらの小構造の結合で全体システムを形成している⁸。これに対応し、認識レベルも、帰納主義、演繹主義、さらにシステム的構成主義と変化し、その予測可能な物語を形成している。そのため、真理基準は、経験の増殖性であり小システムの全体

自然の教育

の調和と考え、そのため、理論は経験により否定されることはない。これらの仮説とか経験を包括する理論は、概念のネットワークを形成し、その構築の基本的枠組みはこの分野特有な歴史的思考である。この思考は、この分野の行動を規定する前提とされ、そのため、システム科学の構造は、行動を規定する枠組みとしてのメタレベル、概念のレベルとして経験レベル、準仮説レベル、仮説レベルに分けることができる。それゆえ、科学は、「ある」という世界を背景に認識と推理により構成された概念の構造（地図）であり、人の創造物と考えられる。そのため、「ある」ことは、事実の前なり、認識の前に存在することになり、この視点が科学の性質と言われる分野である。これらの視点から、科学=自然という考えは消え、科学において知りえた世界は、自然の一部と考えるようになる。

自然の教育

自然教育の意味は、教授・学習過程における生活文化と同じ意味を持ち、そのため、自然教育というより自然教養というほうが明確である。そこに「ある世界」がメタレベルの自然のイメージを創り、この全体が自然の総合命題（直観）を規定する。情意的要素と連動するこれらの観念は、道具としての概念より個体の行動を支配することになる。ピアジェはこれらの観念について分析、報告し、子供における「a system of intimate beliefs」という無意識世界の存在を認め、観察者は、観察現象をこれらのシステムに整理することになる⁹。これらの現象のイメージは、科学概念により、部分的に「分かる」という分析過程を通し、概念に転化されたとき、経験現象は表現可能となり、認識とか論理の世界に入ることとなる。この転換こそが不二の世界から別の世界への流れとなる。教育は、概念なり言葉により現象を説明し、個人の無意識世界を逆行することにより経験を統合する行為を示すのである。それは、科学研究において、新たな概念により現在の現象を説明すると同時に、歴史の記憶を逆行することにより過去の異常現象なり不可思議世界を統合することとおなじである。人の生活に由来する文化、取り囲む自然世界は、子供においてその始まりから無意識的重層構造を形成し、この無限な語りえない世界が教育における無限な素材を提供するのである。

自然の経験は、どの文化においても平等であるが、科学は西洋という文化圏でのみ生育した。それは、経験のみで知は成長することも、科学の展開もないことを示している。自然との媒介は、思弁的であろうと形而上学（文化）が重要な役割を示し、ここから科学は創造されるのである。そのため、西洋の自然観は、機械的となり、日本のそれは、共存となる¹⁰。その意味で、科学は、存在、認識、論理、倫理で構成されるのである¹¹。しかし、科学は言葉の通り「分けられた学」であり、その分岐の世界から全体の世界への回帰は、システム的認識の転換と「ある世界」の逆行により可能となるのである。

その意味で、子供時代における自然の教養は、心に全体的自然の風景をイメージし、科学教育が単なる知識の暗記と面倒な実験でないこと認知させることである。これは、自然の「world view」をイメージし、分けられた学を統合することでもあり、知られた世界が知りえない世界と等価でないことを感知することである。そのため、科学は、人を媒介とした自然の映像であり、地図¹²と考えられる。

自然は、科学的知識により理解される。しかし、理解は、前提のある行為であるため、ある世界の文化による潜在的理解と科学による表示的な理解がある。これらの二つの世界は、事実に関しては「物自体 表現」、真理に関しては「対象概念 メタ概念」、科学の性質に関しては「客観 共通主観」、体系に関しては「物語 説明」、その他、「言葉 概念」、「抑制 規則」、「道徳 エトス」、「形 パターン」、「状況 非状況」と言う距離が本来あり、これらの前提経験が科学経験を包括し、科学教育におけるメタ学習を形成する。

これら文化とか自然環境による潜在的同化は、彩られた精神の枠を創り、これらが科学教育の基礎

を形成し、精神の文化を創造するであろう。これが自然の教育の意味となる。

引用文献

- 1 Solomon,J., 2002. Science stories and science texts:what can they do for students ? Studies in Science Education, 37: 85-106.
- 2 ポラニー , M. (佐藤敬三訳) , 1987 . 暗黙知の次元 . 紀伊国屋書店 .
- 3 Coborn,W.W., 1996. Worldview theory and conceptual changes in science education. Sci.Ed., 85-5:579-610.
- 4 Wong,D., Pugh,K. and the Dewey Ideas Group at Michigan State University, 2001. Learning Science:a Deweyan Perspective.J. Res.Sci.Teach., 38-3, 317-336.
- 5 Ausubel,D.P., Novak, J.D. and Hanesian,H., 1978. Educational psychology. Holt,Rinehart & Winston.
- 6 Rollnick,M., 2000. Current issues and perspectives on second language learning of science. Studies in Science Education, 35:93-122.
- 7 Mayer,V.J., 1995. Using the Earth system for intergrating the science curriculum. Sci.Ed., 79-4:375-391 .
- 8 Engelhardt,W.von and Zimmermann,J., 1988. Theory of Earth Science. Cambridge University Press.
- 9 Solomon,J., 1994. The rise and fall of constructivism. Studies in Science Education, 23:1-19 .
- 10 Coborn,W.W., Gibson,A.T., and Underwood,S.A., 1999. Conceptualizations of nature:interpretive study of 16 ninth graders' everyday thinking. J.Res.Sci.Teach., 36-5:541-564.
- 11 Harre,R., 1972. The philosophies of science.Oxford University.
- 12 ザイマン , J. (桜井邦朋・大江秀房訳) , 1985.科学理論の本質 . 地人書房 .