

理科教育からみた総合的学習(2)

—— 木下竹次の理科教育観 ——

庭 野 義 英*・森 上 泰 彦**

(平成14年4月30日受付；平成14年6月10日受理)

要 旨

木下竹次の理科教育観を構成している主張として、三つの柱がまとめられる。しかし、これら三つは互いに全く無関係な別々のものではない。木下の学習論の根源をなす思想は、大正デモクラシー思想から来る児童中心主義の思想であった。その教育思想の中で、理科学習をどの様に進められるかを考えたときに、①児童に自主学習を行わせる。②理科学習環境に対して行為することによって学習を進める。③それらの学習に徹底させた学習法が、合科的に理科学習を進めるという形を取るものであった。したがって、児童中心主義の思想を徹底し実現させる上で、木下の理科教育観を構成するこれらの三つは、一つ一つが木下の理科教育観を構成する柱であり、また互いに有機的に関係し合い、木下の理科教育観の全体をなすものとなる。

KEY WORDS

理科教育観	Perspectives of Science Education	科学技術	Science and Technology
児童中心主義教育	Child-Centered Education	産業革命	Industrial Revolution

第1章 理科学習の指導原理

第1節 理科学習の要旨

第1項 法令上からみた理科学習の要旨

木下は当時の法令について、以下の五つを引用し次のように考察している。

- ・小学校令施行規則第七条（明治33年8月）
- ・中学校令施行規則第八条及び第九条（明治34年3月）
- ・高等女学校令施行規則第八条（明治34年3月）
- ・師範学校規定第十五条及び第十六条（明治40年4月）
- ・高等学校規定（大正3年3月 省令）

規定の日時に距離はあっても教授の程度に差異はあっても又規定の記述に精粗はあっても理科の要旨は大体に於いて一致して居る。…中略…そして小学校理科教授の要旨は次のようにまとめられる。

- (1) 通常の天然物及び自然の現象に関する知識を与える
- (2) 理科に関する応用を示す

* 自然系教育講座（理科）

** 岡山県新見市立高尾小学校

(3)形式陶冶殊に観察工夫の力と自然愛護の念とを養う¹⁾

このように木下は、法令について理科の要旨は大体において一致していると指摘し、小学校理科教授の要旨をまとめている。

しかし、木下はどのような観点からこのような指摘と、小学校理科教授の要旨をまとめているのであろうか。これらを明らかにするために、木下がまとめている小学校理科教授の要旨をもとに、上記の法令を考察する。

木下があげている理科教授の要旨から、上記の法令を考察してみると下のような表にまとめることができる

法 令 名	木下が要約した内容		
	(1)	(2)	(3)
小学校令施行規則	○	×	○
中学校令施行規則	○	×	○
高等女学校令施行規則	○	△	○
師範学校規程	○	×	○
高等学校規程	○	○	○

○…要約内容に即した記述がみられた

△…要約内容におおよそ即した記述がみられた

×…要約内容に即した記述がみられなかった

上記の表の結果から考察すると、当時の各学校における法令上の理科教授の要旨について次の事がいえる。

- 各学校の学習においては、自然現象に関する知識を与えることや観察工夫の力と自然愛護の念を養うことについてが学習の目標とされている。
- 理科に関する応用については、高等学校の規定においては示されているが、そのほかの学校段階については、高等女学校において示されているだけである。
- bで述べているように学習の応用を示していないことは、aにおいて学習の実質的な部分と形式的な部分の両方について示しているにもかかわらず、両者のつながりを断っているように考えられる。

以上のように、木下が要約した小学校理科教授の要旨から、当時の法令について考察してみても、各法令は相互にその内容において特別変わっている部分もなく共通している内容が多いといえる。その結果から、木下は当時の法令上の規定について、理科の要旨は大体に於いて一致していると述べている。

また、木下はaのように知識の習得は強調するが、bのように知識の応用は強調しない点に着目して、当時の法令を通して当時の教授事情に対して、主知主義的な性格が強いことを指摘していると考えられる。そして、木下は、特のこの主知主義的な性格が強い点を問題点と指摘して、小学校理科教授の要旨に(2)理科に関する応用を示すこと、ということの必要性を指摘し、あげているものと考えられる。

したがって、木下は、当時の法令上に理科に関する応用を示していない点を指摘し、その点

が今後の理科学習において特に大切なことであると認識し、小学校理科の要旨をまとめていることがわかる。

第2項 木下の主張する理科学習の要旨

木下は、前節で述べたように法令上の理科学習の要旨について指摘した後で、合科学習の理科学習の要旨について、

「理科は、児童自ら理科生活を為して科学的方法を体得し、理科的生活の向上を図ることによって、自己を進歩発展させることを要旨とする²⁾。」

また、

「理科学習の要旨は簡単に下の3項に要約することが出来る。

(1)学習者自ら教師指導の下に理科生活を為すこと

(2)科学的方法を体得すること

(3)理科的生活を通じて自己発展と社会発展とを図ること³⁾」

と規定している。そこでこの記述内容から、理科学習の要旨を次の五つの部分に分けて検討する。

①児童自ら理科的生活を為す、とは

②科学的方法を体得する、とは

③理科的生活の向上によって自己を進歩発展させる、とは

④教師指導の下で、とは

⑤社会の発展を図る、とは

①児童自ら理科的生活を為す、とは

児童自ら理科生活を為す、とは、自律的に理科に関する知識を身につけることを狙いとしているわけではない。他教科の学習や日常生活の中に積極的に理科心を発揮して理科的法則を活用していくことを指摘しているのである。つまり、児童自らすなわち自律的に、その知識技能を理科以外の人生の全ての方向において発揮し、活用していく生活を意味しているのである。

②科学的方法を体得する、とは

木下は、科学的方法を発見的方法と系統的方法とに分けている。そして、それら科学的方法を特に自己の経験に基づいて体得していくことを重視している。

自己の経験の中で科学的方法を体得するためのきっかけは理科的経験にあり、そのきっかけは人が持つ自然に対する疑問の精神が起こるところにある。そして、児童は無意識のうちに、環境に対して好奇心を持っているという前提の下に、その好奇心が理科的環境に触れるときに観察作用が起り、事物どうしの因果関係を知覚して疑問が起こるのである。このようにして自己の経験のきっかけは生まれる。そして、この疑問の精神を大前提として、このことをもとに自然に対する経験が積み重なっていくことによって、発見的方法と系統とが体得されていくのである。

③理科生活の向上を図ることによって自己を進歩させる、とは

科学的方法を体得することによって、生活の中の各種の理科資料について、また理科以外の教科の学習に科学的方法を活用することができるようになる。そして、科学的方法を体得した児童が生活上の色々な場面において理科的研究を行うことによって科学的方法は活用され、益々その内容が深まることになる。これによって理科生活が発展するのである。そして、この

ようにして理科生活が向上していくことが、それを行っていた自己を進歩発展させることになるのである。

④教師指導の下に、とは

木下は学習における教師の必要性を、全く教師の指導を欠く学習は学校期における学習ではない。何となれば全く教師の指導を欠いて学習できるものならもはや学校の必要はない⁴⁾、と述べ、学習や教育または学校の存在から、必ず必要なものとしている。

また、学習の中での教師の位置について、

「教師は児童生徒の環境の統一的中枢だ⁵⁾。」

と述べている言葉に代表されるように、教師の存在について学習における環境の中枢と位置づけて、その存在を重要視している。そして次のような点において、教師の重要性があると指摘している。

- a, 児童が学習上停滞している場合の援助者として
- b, 児童の学習の進捗を監視してアドバイスする者として
- c, 児童の将来を展望した上で職業指導者として
- d, 科学的知識の体得など知識技能の指導者として

以上のことから、木下は児童の自発的な活動を特に重視しているが、その反面、児童の自発的な発展には限界があることを認めている。つまり、いくら児童の自発的な学習を目指すとしても、未発達な児童にはその完全な自発的学習は期待が大きすぎることを認めている。したがって、そのような未発達、木下の心境を汲むとするならば、発達途上の児童をより発展させる後見人として、教師の存在が重要なのである。木下自身は教師の指導性そのものを無視ないし軽視したわけではなく、指導の方法においてできるだけ直接的方法によらず間接的方法をとることを強調した⁶⁾。言い換えると、木下がいう教師が児童生徒の環境の中枢、という意味は、教師が学習上未発達な児童が環境を対象に学習を行う際の、児童と環境の架け橋となることを意味するのである。

⑤社会の発展を図る、とは

木下は科学を発展させることは、19世紀の科学の発展を見てもまた、現在の国民生活の機械化による仕事能率の向上という点からみても、社会の発展の中で必要であることを示している。その科学の発展を進める元として理科生活を位置づけている。すなわち、社会の発展のための科学、科学の発展のための理科生活と関連づけているのである。そして、社会・自己・理科を、社会の中の自己、自己の中の理科、という包含関係に位置づけているのである。

第3項 理科学習の要旨の特徴

以上合科学習の要旨と理科学習の要旨を考慮して、理科学習の要旨とは次のようなものといえる。

①教師指導による児童中心主義の理科学習

木下は、教師が知識を与えることを中心にしている点において、当時の法的規程の問題点があると指摘している。そうした学習においての教師から児童への制約を除去することの必要性を主張している。そして、児童固有の本性の下に学習を発展することを主張しているのである。しかし、そのような児童中心主義の考えの中で、教師の位置づけを全く否定するものではない。むしろ、児童が学習を進めていく際の援助者として重要な一つの学習環境であるとして位置づ

けているのである。

②科学的方法の体得重視の理科学習

木下は、科学的方法の体得というという言葉に対して、第一に科学的方法を経験することによって身につける、第二に、科学的方法を活用していく力を身につける、という二つの意味付けを行っている。つまり、理科学習では理科に関する知識を学習の中で修得することを目的とするのではなくて、理科に関する知識を生活の中で活用する方法を身につけることを重視しているのである。

③自己発展と社会発展を狙う理科学習

木下は、自己と社会と理科学習を自己は社会の中に存在する存在であり、また、理科はその自己の中に存在するものであると位置づけている。そして、この考えのもとに、理科が学習によって自己の中で発展していくことによって自己が発展することになる。その自己の発展によって、自己の存在する社会も発展すると考えるのである。また、科学を社会発展のための一つの要素と位置づけ、学習によって理科が発展することが科学そのものが発展に貢献することになり、科学の発展すなわち科学技術の発展によって社会が発展していくと考えている。以上から、理科学習の狙いとして自己の発展と社会の発展を指摘していることがわかる。

第2章 理科学習の指導方法論

第1節 基本的理科学習

第1項 基本的理科学習の過程

木下は、理科学習の具体的方法・過程について、次のように述べている。

まず、学習の前提条件として、児童の持っている自然及び人為界という学習対象に対して起こる好奇心や直視したいという精神作用をあげている。その精神作用に対して、疑問の精神あるいは直観という言葉を用いて表している。疑問の精神や直観は、児童の持っている好奇心や直視したいという欲求が学習物に対して働きかけられることによって成り立っていくものである。木下はこれらに対して、「好奇心、直視したいという欲求を持つことは自然なことである。欲求するべきは無論⁷⁾。」とその存在を当然のものとしてとらえている。そして、好奇心や直観欲は、理科環境に触れることによって、あるいは、一定の環境が具備することによって、現れるのである。ここに、この好奇心や直観の出現によって、学習課題が決定していくことになる。そして、種々の心理を活用して学習課題の解決がおこなわれ、学習課題は解決されていく。

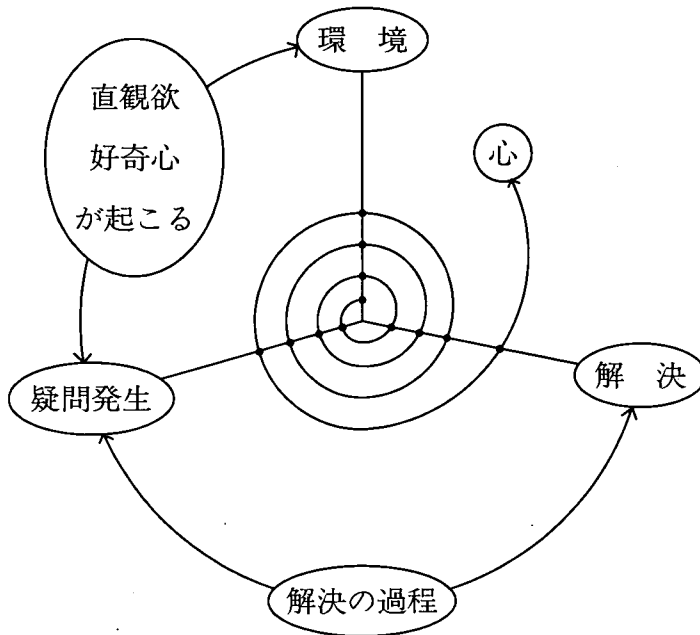
そして、ここで学習課題が明らかになったことによって、新たな疑問の精神や、直観欲が引き起こされるのである。また、学習の過程で新たな環境に触れてその中で新たに疑問の精神や直観欲が引き起こされるのである。すなわち、学習の進展は一面では解決となるが、また、一面では新たな疑問を生ずるのである。

以上のことから、木下の学習法において理科学習の方法を作り上げた要素は何であるかについて考察を加えると、次の二つの要素が考えられる。

一は、心である。事物に対する、疑問の心とか、直観の心とか、好奇心といった、人の持つ精神作用である。

二は、環境である。学習の周囲に存在する事物や現象である。

つまり、心が環境に接するところに疑問が生じる。そして、疑問を持った心が環境に接し、



③問いの発生，④解決が学習の展開を構成する三本柱である。その三本柱の下に，②心が活動し，実際に学習が展開していくのである。学習は，心が三つの柱の交点から外に向かうにしたがって深まっていくことになるものであり，それにしたがって学習者の人生も発展していくことになる。

心が環境に接するところに直観や好奇心が起こる。そして，疑問が発生する。この疑問は，心によって次第に解決の過程をたどって解決となる。ここで最初の疑問は解決される。しかし，そこに至って心は新しい環境に直面しており，新たな環境の下でまた新たな疑問が発生し，そして解決していく。この過程を繰り返していく中で次第に学習者の学習は深まり，さらに広がっていく中で，学習者の人生が発展していくことになる。

第2項 基本的理科生活選定の三要件

以上のような基本的理科生活をおこなうことによって，理科学習は進んでいく。理科学習を進める方向性や程度については，特に規定するものがない。しかし，学習者として児童の心と学習対象としての環境の取り扱われ方によって，学習の方向はどんな方向にも進むし偏ることもある。その点の憂慮について木下は，次に三点の要素を加えている。これら三点は，それぞれの働きによって，学習の方向性を定めていくことになる⁹⁾。

a, 時間的要素

学習をおこなう児童に起こる好奇心，質疑心，発展欲等は，次のような時間的要素によって変化していく。

・年齢—年齢によって心身の発現の仕方・対象が異なる。また，この変化によって理科生活

の内容が変化する。

- ・季節—季節の変化によって理科現象は多く変化する。また、この変化によって児童の関心も変わってくる。
- ・時代—学習対象は、時代の趣向によって変化する。
- ・授業時数—理科の正課時間数から学習する限度が決定される。

b, 空間的要素

その他学習環境の組織の仕方によって学習環境は大変広範なものである。空間からいえば陸上、空、水の中及び宇宙にも広がることになるが、次のような空間的要素によって変わっていく。

- ・日本—児童は日本民族として日本の中で生活しており、発展するべきものであるから。
- ・郷土—児童の観察の及ぶ範囲としては、日常生活を送っていく郷土は最も基本的なものとなる。
- ・学校—児童は学校を中心として日常生活の中で学習を進めている。したがって、郷土の中でも学校は、特に中心的位置を占めている。

c, 学習する事物

学校・家庭・社会及び自然における事物、現象、作用は学習者と接触する限り児童の理科学習の対象となる。同様に学校・家庭も、その設備や生活の方法によって、大きく異なった理科的環境となる。また、社会も自然もその内部構造にも大きく異なった点があり、また校外学習などを行う方法によっても違いが生じる。以上のように、理科学習は、何を学習題材とするかによってその内容が変化していく。従って、逆にいうならば、学習は学習題材によってその内容を制御していくことが出来る。

第2節 低学年と高学年によってその指導方法を変える狙い

第1項 合科学習にみる学習指導方法の学年分け

木下は、合科学習の指導方法から、合科学習を次の三つに分けている。

1) 大合科学習

人生全体に互つて順次に生活単位を定めていく。

2) 中合科学習

人生全体を分科理科技術のごとくいくつかに範囲を定めその同一範囲内で順序に系統を立てて生活単位を選定する。

3) 小合科学習

人生全体をさらに細かく区分し現時の各学科のごとく定立してその各範囲内で生活単位を定めて行ってその間に系統を立てる¹⁰⁾。

木下は、これらの合科学習を小学校の次の学年で実施していくようにと述べている。

- | | |
|----------|------------|
| 1) 大合科学習 | 第一学年から第三学年 |
| 2) 中合科学習 | 第四学年から第六学年 |
| 3) 小合科学習 | 第四学年から第六学年 |

以上のように、木下が合科学習の実施を学年によって分けた狙いはどこにあるのだろうか。木下は、低学年についてその精神的発展の程度が低い¹¹⁾ため、分科的学习を行ったのでは学習の効果が上がらない¹¹⁾、と述べているが、それは木下が、低学年の児童に対して、

ア) 生活範囲が狭い。

イ) 注意力が散漫で興味の持続時間が短い。

ウ) 児童の生活は簡単であるがその中には幾つかの性質の生活を備えていえる。

と述べ、低学年の児童に精神的未発達という特徴が存在することを確認していたためのものであると考えられる。

そこで、このような児童に対して、形式的時間割の中で一定時間特定の教科の学習を行うことは、児童の精神的未発達という特徴を無視した学習指導であり、学習の効果は少ないことを指摘していることがわかる。

また木下は、さきにおいて生活を六つの方面に分けていたが、この生活を六つ全ての方面から生活を発展させ人間を向上させていく生活を「全的生活」とし、生活の中で特定の方面についてのみ生活を発展させ人間を向上させて行く生活を「分的生活」としている。そして、学習の過程として、全的生活がある程度進歩してこそ分的生活が十分な発展を見せるとしている。そこで、学校での学習においても一層全的生活の特徴を意図し、特に低学年においては、学習生活の初期として、生活の六方面全てから生活を発展させ人間の向上させていく全的生活の基礎づくりを図ろうとしていることがわかる。これも、木下が、児童の精神的な発達過程から、学習において全的生活の上に部分的な生活が成り立っていくことの重要性を指摘しているものである。

以上から、木下は小学校低学年では精神的に未発達であることを認識していたことと、学習における発達の過程を認識していたことがわかる。このように木下が、小学校低学年の児童に対して、精神的に未発達という発達心理学的な認識と、学習における発達の過程という発達論的学習観、あるいは言い換えるならば、発達論的教育観を持っていたことから、合科学習の方法が学年によって変化していったといえる。

第2項 理科学習にみる学習指導方法の学年分け

基本的理科生活の方法は、前節で述べた通りである。しかし、その方法は、理科学習の要旨を実現するにあたって学年によって自ら方法を異にするから¹²⁾、と述べているように、理科学習の方法は小学校の全学年において同一ではない。実際『学習各論』では、章立上、低学年と高学年の指導方法を変えていた狙いの特徴は、次の二つといえる。

①低学年における理科学習の必要性を指摘している。

低学年の大合科学習において学習材料として、理科が無ければ他の学習が進まないことが多いことを木下は指摘している。つまり、低学年の学習においては理科は、色々な教科の学習と関係を持っていることを、木下が指摘したことがわかる。

また、1929年（昭和4年）から1931年（昭和8年）の奈良女子高等師範学校附属小学校の第一学年の実践¹³⁾では次のページの表のように学習題材として、全体の約3割を自然環境から取っている。これは、実践された当時低学年において学習の動機となる興味と関心が、児童各自の心身に触れたもの、あるいは、接触したものに対して起こり易いことを示すものである。

以上のことから、木下は、低学年の児童が興味の対象として、多くの自然科学に関するものを取り扱い易いという発達心理学的な認識の下に、低学年で理科学習が必要であることを指摘していたといえる。

②低学年と高学年とでは、理科学習に違いがあることを指摘している。

低学年の理科学習は、合科学習の中で理科について細かく学習するのではなくて、学習の中の一つの側面として理科を位置づけている。そして、学習する事物について自然科学の一方向からばかり見るものではなくて、広く学習の基礎を修得させ他の学習に発展させていくことが学習の展開として有効であるとしている。また、高学年では、低学年で養った理科に対する学習の方法を活用して、自然及び社会環境に対して理科そのほかの方向から観察・処理するといった学習を進めていくことが、学習を展開する上で有効とみている。

結局、木下は、低学年と高学年においてその学習方法を、低学年では広く事物について学習し観察・推理・処理するのに慣れさせるという基礎を学習させることを狙いとしていることが分かる。また、高学年では低学年で学習した学習の基礎の上に、応用を学習することを狙いとしていることがわかる。このことから、高学年と低学年とでその学習方法を変える狙いとして、木下が発達論的学習論を認識していたといえる。

以上①、②から、木下は小学校での学習において、低学年では、興味の対象として自然科学に関するものを多く取り扱い易いという発達心理学的な認識と、高学年と低学年とでその学習方法を変えなければならないという発達論的学習論を認識していたことが明らかになった。

第3項 低学年と高学年によってその指導方法を変える狙い

上述のことから、木下は、合科学習論の中と理科学習論の中とで共に、小学校低学年の児童は精神的に未発達であるという発達心理学的な認識と、低学年の児童が多く興味の対象として自然科学を取り易い傾向にあるという発達心理学的な認識、という二つの発達心理学的な認識を持っていたことにおいて共通点がみられる。

また、学習において、徐々に学習内容のレベルアップをしていくことという認識と、高学年と低学年とでは児童発達によって学習方法を変えなければならないという認識を持っていたことにおいて共通点がみられる。

したがって、木下は心理学的な発達論と学習論的な発達論という二つの認識を持っていたことがわかる。つまり、木下は、心理学的な発達と学習論的な発達論という二つの認識を持って、理科の学習論を論じていたといえる。

第3節 低学年の理科学習・高学年の理科学習

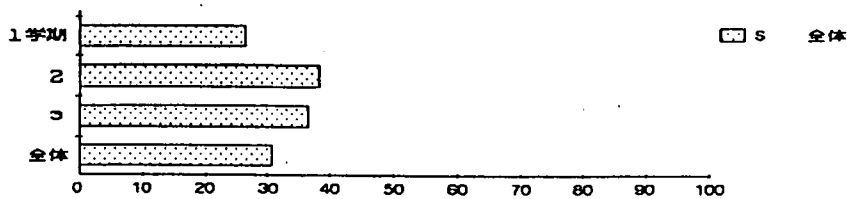
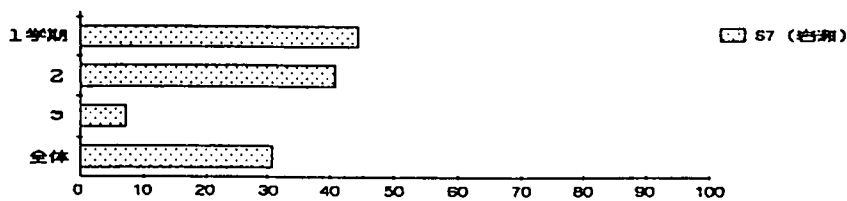
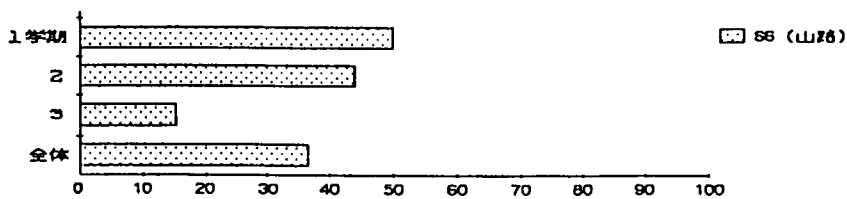
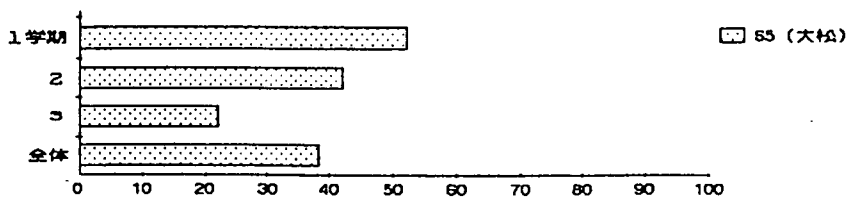
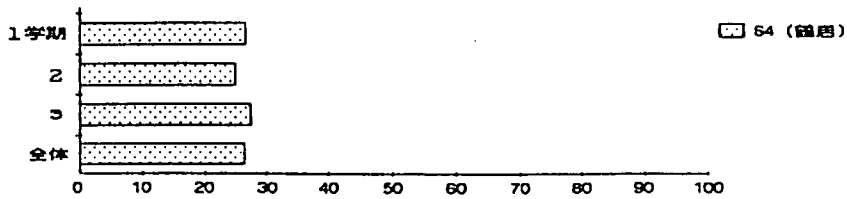
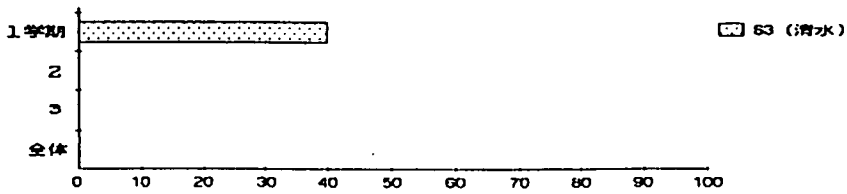
第1項 低学年の理科学習

前節で述べたように、低学年では、大合科学習を行う中で理科学習の進行をさせることになった。では、その大合科学習とはどのようなものであろうか。

大合科学習とは前節で明らかとなったように、木下の発達の心理学及び発達の学習論の認識の下に生まれてきたものである。木下はこのような認識の下に、大合科学習について、生活単位を定めて学習生活を遂げて行く場合として、人生全体にわたって順次に生活単位を定めていく¹⁴⁾、と述べている。これは、具体的にはどのような学習を指すのか。木下は、低学年の児童について、大合科学習を行うと偶然学習や機会学習になり易い。しかし、大合科学習の目的は、大合科学習を為す間に学習方法を体得することであって、学習方法を体得することが出来ないことの方にむしろ注意すべきである¹⁵⁾、と述べている。つまり、低学年においては学習方法を体得することが重要であることを指摘しているのである。

また、「大合科学習を低学年まで実施するかは時と場合によって異なって宜しい訳であるが一

第一学年の学習題材中の自然の割合 (%)



概に定めがたいが第三学年までで宜しかろうと思う。その理由として、一通りの学習方法を体得することが出来る¹⁶⁾と述べている、この一通りの学習方法を体得できるとは、前節で述べたように、木下が発達論的認識を持っていたことにより、小学校一年から三年までの間に学習方法の体得が出来るという考えからきているものといえる。つまり、この一通りの学習とは、前節で述べた学習の基礎としての学習動機を旺盛にすることである。

以上のことから、大合科学習とは、学習の基礎として各児童の興味・関心の赴く方向に、学習を進めていくことを中心に進める学習である。

大合科学習の中での低学年の理科学習は具体的にはどのような学習であろうか。まず木下は、理科学習における観察製作や理科学習の対象への興味の持たせ方という、理科の学習対象の限定の仕方という点に対して、各児童別々のものでよく、わざわざ興味の無いものにまで広げる必要性はないと主張している。このことから、木下は低学年理科の学習において、児童に対して理科学習上全く制限を加えておらず、児童の自主性を重視している。

次に木下は、理科学習とは事物に接することによって理科学習の量と質が向上し、また、理科学習においてその進行は、学習者が如何に理科学習において、自然の事物現象に対して接触しているかが大きな要因であることを指摘した。つまり、木下は低学年の理科を、学習者が自然の事物・現象という環境と接触することによって進めていこうとしていた。

そして木下は、低学年の理科学習は、自然科学の一方面からばかり見るといった、特に理科にだけ焦点を絞って学習を進めて行くことを中心とするのではなく、絵画、言語・文字、唱謡、身体表現、創作、劇化などといった各生活に発展させていくことの重要性を指摘している。

低学年における理科学習の特徴は次のようなものである。

- 1) 理科学習の観察・製作や、学習対象の限定の仕方について、児童の自主性を重視する。
- 2) 児童が自然の事物や現象という環境と接触することによって理科学習を進める。
- 3) 低学年の理科学習は、特に理科だけに焦点を絞った学習を進めないで、事物に関する学習から各教科の学習に発展させる。

第2項 高学年の理科生活の方法

高学年の理科生活の特徴は、前節で述べた低学年において学習を合科的な学習の中で進めることによって、学習の基礎を築くことを前提としている。そして、更に学習を進めていく意味において、学習対象者を分科的に限定しその中で合科学習を進めて行く形をとるのである。そして、具体的にその学習は、中合科学習・小合科学習で進められる。

この中合科学習・小合科学習は、次のような学習形式をとることを基本的な学習過程としている¹⁷⁾。

まず始めに、全体としては、最初に独自学習を行い、次に分団相互学習を行い、最後に学級相互学習を行うという学習過程である。これらの独自学習・分団学習・学級相互学習は、それぞれ次のような学習過程をとって進められるものである。

①独自学習は、次のような過程で学習が進められている。

最初は、目的を定めることである。学習題目を決め、学習題目をいかに考察して行くかを決めるのである。次は、その解決方法を定めることである。学習題目を目的達成のためにいかに解決して行くかの解決の方法を立てるのである。つぎは、実行である。学習題目の解決方法に沿って、その方法を具体的に、実際に、実行していくのである。そして最後に、批判である。

これは以上の全ての学習の過程を反省することである。

以上の過程によって独自学習は完了される。しかしこの過程は、独自学習を行っていく上で決定的な学習過程ではない。つまり、常に学習対象者や児童の興味・関心などによって変更されていくものであって、この順序はきわめて融通性を帯びており、変化していくものなのである。

②分団相互学習は、児童を独自学習の中で学習した学習内容で分類する。その分類に属する児童ごとに数人の分団、すなわちグループ集団に分けるのである。そして、同じ集団に属する児童の中で、児童相互に独自学習の結果を発表させ、それを基に意見交換をおこなわせ集団内で学習を深めていく学習方法である。

③学級相互学習は、独自学習や分団学習で学習した結果について、学級全体で学習結果の発表、意見の内容の検討を行うものである。しかし、ここでの学習は、学習を完了させるためのまとめとして働くばかりではない。学級相互学習の中から新たな学習課題や、学習上の不備を明らかにし、学習をより進めていこうとするものである。

それらの学習過程は、独自学習を行うのに困難して学習の停滞するときは独自学習の中途に相互学習にはいることになる。相互学習の中の発表、質問、討議によって、新問題を提示し其の学習方法も相談することによって、児童は自分の長短を知り更に独自学習に入り其の学習を完成して再び相互学習に移ることもなる¹⁸⁾。つまり、木下は、独自学習、分団相互学習、学級相互学習の学習順序について、学習の進度によって、学習の状況によって変化させ、それによってより効果的に学習を進めていこうというのである。

上述のことから、高学年の理科生活として次のような特徴を指摘できる。

1) 高学年の理科学習は、低学年の理科学習と違い学習全体の大きな流れとして、独自学習から、分団相互学習、そして、学級相互学習がある。この流れの中では、学習が進むにつれて学習集団が徐々に広げられていく。

2) 独自学習によって理科学習が始まること、また、分団相互学習、学級相互学習において協議によって学習が進められることから、各児童が積極的に学習に参加しなければ学習は発展して行かない。したがって、そこには児童の自発的な学習参加が高学年の理科学習を成り立たせる上で重要な要素となる。

3) 独自学習から分団相互学習そして学級相互学習が進むにつれて、学習者の範囲も、個人から分団そして学級全体と次第に広がっていく。これによって全く個人的な興味しか持っていなかった児童が、他の児童の学習と交わることによって、より広く興味を持つことが出来る。また、互いに独自学習によって各児童は理科的知識を持ったもの同士であるから、独自学習では得られなかった学習を行うことが出来る。つまり、各児童の学習は独自学習の中では個人内だけの単一的なものであったが、分団相互学習及び学級相互学習と進むにつれて学習内容が多様化していくことになるのである。

第4節 理科学習の永続・発展の方法

第1項 理科学習の永続発展の必要性

木下は、19世紀の自然科学の発展は、産業革命を起こし、物質文明に非常な進歩を成し遂げさせたことと、20世紀に入ってから、自然科学の進歩は更に著しくその応用方面は更に著しいことを示し、日常生活の中に自然科学がどんどん応用されていくことを指摘している。そし

て、そのような社会の中であって、自然科学を活用し日常生活の程度の向上にともなう仕事の能率を上げていくために、国民に理科学習を徹底することの必要性を指摘している¹⁹⁾。

木下はそのような科学の重要性の認識の上に立って、今後人間生活において科学の発展は欠かすことに出来ないものであり、教育の世界からも積極的に科学の発展と科学の人間生活への応用を働きかけていこうとしているのである²⁰⁾。すなわち、直接的に科学を発展させていくことのできる人間作り。また、発展した科学を応用することのできる人間作り。科学の発展を要求することのできる人間作り。といった色々な角度から、科学に対して働きかけることができる人間作りを目指しているのである。

したがって、木下は歴史的事実を下に科学の人間生活への必要性を認識した上で、科学を人間生活に応用していく理科生活の発展の必要性を指摘しているといえる。

第2項 理科学習の永続的発展のための具体的施策

木下の学習論は、生活の中に学習を取り込むことを基本としている。したがって、理科学習を継続するためには、理科学習を生活の中に包含させることが必要である。この具体的方法について、木下は次のように示している。

1. 理科学習の習慣化

理科学習を始める最初の学習動機について、理科生活の興味を経験させ、常に理科学習の動機をなくさないようにする。また、理科の学習上大きな役目を果たす観察について、日頃から自然現象や人為現象に対して注目する習慣を児童につけていく。そして、理科学習を全体として創作力を高め、創作的に理科学習が進められるようにする。また、これら理科学習を行うときには、観察、実験、飼育、栽培などという理科的活動を通して行う。このように、児童の側から積極的に活動することによって、理科学習を進める習慣づけをおこなっていくのである。

2. 合科学習の理科学習

理科学習は、理科的活動によって進めて行くことが大切であった。これら理科的活動の他にも、特に国語や算数という教科の学習時間を減少しても理科の学習時間を倍加させることを示している。また、低学年における大合科学習によって、生活全体の中に理科学習を取り込むことを示している。このように、理科学習を他教科の学習と平行して進めていくことによって理科学習を進めていこうとしている。

また、学校全体では理科学習を進めていくためのに次のようなことを指摘している。まず、学級間や学年間の溝を取り除いて学校全体の児童の交流を進めることによって、学校全体の各児童間の理科学習に対する情報交換を積極的に進めることが出来ることになる。そして、各児童が互いに理科的情報に敏感になり、それが学校全体を理科に対して積極的に学習を進めていくことにつながると指摘している。つぎに、理科学習の進行を援助するものとして、学校全体の教師が全児童に対して、各教師の特長を生かして各児童の理科学習の進行を援助することによって、各児童の理科学習はより積極的に進めることができる。そして、学習環境としての学校の理科教室、理科実験器具、理科的資料、学習園等の学習施設を整えることによって、児童間の理科学習や教師の児童への援助が、より行われ易くなると指摘している。

このように木下は、教科間の境を無くして理科学習を進めている。また、学級間や学年間の境を無くすることによって、学校全体で理科学習が積極的に進められるような環境作りを行っている。つまり、学校における学習上の境をできる限りなくし、学習を全てにおいて全体とし

ておこなうこと、すなわち合科的に理科学習を進めていこうというのである。

第3章 結 論

第1節 木下竹次の理科教育観

木下の合科学習論の中で、理科がどのように扱われているかを考察した結果、木下の合科学習にみられる理科教育観として、①合科主義的理科教育、②自然学習による理科教育、③行為主義的理科教育の三点が指摘できる。

第1項 合科主義的理科教育

低学年の理科学習は、理科の学習知識をつけることや、事物を科学的に追求する方法を学習するといった、学習を狭く深く行う方向に学習を進めるものではない。広く学習対象をみる力を養い、事物に関する学習から次第に他教科の学習内容にも興味や関心を持たせ学習を進めていくという学習を多方面に広げていく学習を中心としている。

また、高学年の理科生活では、学習を独自学習から分団学習、そして学級相互学習と進めて行く過程の中で、多くの児童と接触し協議することによって、学習事項は多様なものへと広がっていく。このように学習事項が多様化していくことによって、他教科の学習に関する学習事項も含まれると同時に、理科の中でも物理的な学習事項、化学的な学習事項、生物的な学習事項、地学的な学習事項等は多方面にわたっていくことになる。

以上のように、理科学習は、特に理科という教科の学習だけに集中するような学習ではない。つねに他教科の学習の進展を考え、また逆にいうならば、理科以外の学習の中で理科の学習についての関心は捨てないで学習は進められていく。これは木下の主張する全ての学習を渾一的に行うという、合科主義の考えを理科の学習においても徹底したものといえる。したがって、このような木下の思想を、合科主義的理科教育観と呼ぶことが出来る。

第2項 自然学習による理科教育

木下は、理科学習の目的として、反主知主義の理科教育を唱えている。これは、児童は生まれながらにして自然に対する興味や関心の気持ちを持つとし、それを「理科心」と定義した。そして彼は、この理科心が自然環境と接触することにより、理科的疑問を生じることになって、教師が児童に理科的知識を教えなくとも、理科学習は自然に進んで行くという考えを基にしている。そしてこの理科心を発展させ、多くの理科的な興味や関心を抱かせて、理科学習を進めていかせるということである。このように理科学習は、その目的の下に理科心と自然環境が接触し、児童が理科的な興味や関心を持つことによって進む。また、この理科学習が継続して行われていくことによって、理科学習の内容は次第に広がりまた深まっていくのである。そして、この考えは次のように低学年と高学年において具体化されていく。

低学年においては、学習対象を決定するときや観察あるいは製作を行うときである。そして、その中で理科学習の基礎として、理科学習に対する広い見方と理科学習方法が体得されて行くのである。また、高学年においては、独自学習から分団相互学習、そして学級相互学習の順に学習が進んでいく中で、各児童の積極的な学習参加によって、各児童の持つ理科の疑問が解決されることになり、理科学習は進んでいく。その中で、理科学習が応用され発展していき、一

層理科学習に対する広い見方と理科学習の方法が体得されていくことになるのである。

以上のように、理科学習は、各児童の持つ理科学的な興味や関心が起こることによって発展するものであることがわかる。したがって、このような木下の思想を、児童の自主学習による理科教育観と呼ぶことができる。

第3項 行為主義的理科教育

木下は、理科心を発展させていくことによって、理科学習は進んでいくと考えた。そして、その指導原理として、理科心を持つ児童は自然環境と接触することによって理科学習が行われ、科学的方法を体得することができると主張している。これは、児童が学習環境と接触することによって、理科心と自然環境が接触することになり、そこに生じる理科学的な興味や関心に基づいて進められた学習が、真の理科学習であるという考えである。また、そのように児童が環境と接触することが理科学習の根源となるというものである。そして、この考えは、次のように低学年と高学年において具体化していく。

低学年においては、児童が自然の事物や現象と接触することによって、初めて理科学的な興味や関心を抱き、学習は進んでいく。そして、その中で理科学習の基礎として、学習対象としての環境に着目して理科学的な興味や関心を生ずる力を養うことになる。この児童が接触する自然の事物や現象を、物的理科環境と呼ぶことができる。また、高学年においては、学習が独自学習から分団相互学習、そして学級相互学習と進む中で、各児童は物的理科環境と接し新しい理科学的知識を得ることができる。またそれ以上に、学習を進める上での分団や学級という集団の中で、理科学的知識を持った他の多くの児童と接触することになる。ここでは、この児童集団も理科学的知識を持っていることによって、一つの理科学的環境となる。その意味から児童も人的理科環境である。そして、この人的理科環境の中で各児童の学習は、発表、質問、検討等を行う中で、互いに接触し影響しあうことになり理科学習は進んでいく。つまり、各児童は、人的理科環境にも接触することによって、理科学習を一層深めていくことができるのである。

以上のように木下は、児童が自然の事物や現象あるいは人的理科環境といった学習環境に接触することによって、理科学習は進むと考えた。したがって、このような木下の思想を、行為主義的理科教育観と呼ぶことができる。

第2節 今後の課題

本研究において、木下が理論を完成するまでの過程については触れなかった。しかし、木下がその理論を形成した時代においては、大正デモクラシーの思想の中、数々の教育思想や科学思想が、国内は下より、海外からも輸入されている。したがって、木下がどのような教育思想または科学思想の影響を受けて、理科教育観を形成していったかを考察する必要がある。

また、木下の教育思想が奈良女子高等師範学校附属小学校においてどのように実践され、学習効果をあげていたかについての分析を行っていない。しかし、木下の学習論の実践的有用性の分析を行うことは、木下の理科教育観を実践的観点から論ずる点において、一層木下の理科教育観を明らかにしていくことができる。

引用文献

- 1) 木下竹次：学習各論（上），玉川大学出版部，1972年，pp342-344
- 2) 前掲書，1) p345
- 3) 前掲書，1) p348
- 4) 木下竹次：学習原論，明治図書，1980年，p19
- 5) 前掲書，4) p186
- 6) 小野田三男：対象自由教育運動と現代教育思想・方法との比較研究，『学習院大学初等科教育研究科紀要8』，1976年，p124
- 7) 前掲書，1) p382
- 8) 影山清四郎：木下竹次の合科学習における相互学習，考えることへの教育，和田義信編，教育学研究全集13・所収，第一法規，1976年，pp192-197
- 9) 前掲書，1) pp361-362
- 10) 前掲書，1) pp180-181
- 11) 前掲書，1) p181
- 12) 前掲書，1) p362
- 13) 次の文献をもとに，1929年（昭和4年）から1931年（昭和8年）の奈良女子高等師範学校附属小学校の第一学年の実践を分析した。
 伏見猛弥：わが国に於ける合科教授，教育思潮研究，第四卷第二輯・所収，東京帝国大学教育学研究室，教育思潮研究会編，p185
 梅根悟・海老原治善・中野光：「学習原論」木下竹次 10 合科学習の授業記録－「人のからだ」鶴居滋一，資料・日本教育実践史1，所収，三省堂，1979年
 長岡文雄：わが校五十年の教育，奈良女子大学文学部附属小学校，1962年
 長岡文雄：合科教育の開拓，黎明書房，1978年，p150
- 14) 前掲書，8) に同じ
- 15) 前掲書，1) p182
- 16) 前掲書，1) p183
- 17) 前掲書，1) pp386-390
- 18) 前掲書，1) p390
- 19) 前掲書，8) に同じ
- 20) 前掲書，1) pp340-341

Interdisciplinary Study from the Viewpoint of Science Education (2)

—— Focusing on Takeji Kinoshita's Perspectives of Science Education ——

Yoshiei NIWANO*, Yasuhiko MORIUE**

ABSTRACT

There are three main areas in Takeji Kinoshita's Perspectives of Science Education;

- 1) Students should study science positively.
- 2) Students should study science by doing toward scientific environment.
- 3) Integrated Study will advance science study.

The origin of his idea was based upon the Child-Centered Education originated from Democratic Idea in Taishou Period.

* Division of Mathematics and Science, Department of Science Education

** Takao Elementary School