

生活科で育む科学的な見方・考え方の基礎： 構成主義的アプローチの視座からの再考

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-04-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小林, 和雄 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/9936

生活科で育む科学的な見方・考え方の基礎 －構成主義的アプローチの視座からの再考－

福井大学大学院教育学研究科 小林和雄

生活科の授業実践において、学習活動が体験だけで終わってしまい、活動や体験を通して得られた気付きを質的に高める指導が十分に行われていないという傾向がある。この問題状況を受け、平成20年改訂の学習指導要領の解説で、児童が自分と身近な自然とのかかわりに関心をもつ体験活動において、児童の知的好奇心を高め、科学的な見方・考え方の基礎を養うための指導の充実を図る必要があると指摘された。この科学的な見方・考え方の基礎の捉えが曖昧なため生活科が乗り越えようとしてきた嘗ての低学年理科への回帰が進んでいる。中学年以降の理科の学習の充実、即ち理科の学習内容の実感を伴った深い理解に繋げるためには、構成主義的アプローチの視座から生活科で育む科学的な見方考え方の基礎を再考することが不可欠である。

キーワード：生活科 科学的な見方・考え方 構成主義的アプローチ 理科 実感を伴った深い理解

1. はじめに

平成20年1月の中央教育審議会の答申において、生活科の課題として「学習活動が体験だけで終わっていることや、活動や体験を通して得られた気付きを質的に高める指導が十分に行われていないこと」「表現の出来映えのみを目指す学習活動が行われる傾向があり、表現によって活動や体験を振り返り考えるといった、思考と表現の一体化という低学年の特質を生かした指導が行われていないこと」「児童の知的好奇心を高め、科学的な見方・考え方の基礎を養うための指導の充実を図る必要があること」等が指摘され、小学校における教科学習への円滑な接続のための指導をいっそう充実するという観点から、同答申の改善の具体的な事項で、「中学年以降の理科の学習を視野に入れて、児童が自然の不思議さや面白さを実感するよう、遊びを工夫したり、遊びに使うものを工夫して作ったりする学習活動を充実する。」ことが示された¹⁾。

しかし安彦、野田らは、この児童が自然の不思議さや面白さを実感するような学習活動の事例として挙げられた動くおもちゃを工夫して遊ぶ活動、ものを水に溶かして遊ぶ活動、風を使って遊ぶ活動という三つの学習活動が嘗て低学年理科で扱った内容であったために、今後の生活科を考えるシンポジウムや研究会で「低学年理科の復活」を危惧しての反対意見があると指摘している²⁾。さらに彼らが「今回の改訂で、特に間違った解釈をされがちなのが、この『科学的な見方・考え方』のとらえ方です。科学的にリテラシーの欠如、理科離れの傾向に歯止めをかけるべく、生活科の段階でかつての低学年理科の内容を教え込む、ととらえるのは間違った解釈です。」と指摘しているように³⁾、それらの学習活動は小学校3年理科で学習する「風やゴムのはたらき」における教具

を変えただけの学習活動になっている傾向がある。

翻って、生活科で養う「科学的な見方・考え方」とは何かや低学年理科で養う科学的な・見方考え方とはどのように違うのかについては、前述の答申以前から様々な捉え方があり、現在も明らかになっていない。

そこで、本稿ではこれまでの議論を整理し、生活科で養う「科学的な見方・考え方」をどのように捉えることが、中学年以降の理科の学習の充実、即ち理科の学習内容の実感を伴った深い理解に繋がるのかについて、構成主義的アプローチの視座から再考する。

2. 学習指導要領解説及びその解説に於ける科学的な見方・考え方

幼小中高等学校の校種或いは、理科、生活科といった教科の違いから、学習指導要領及びその解説の作成者或いは内容の検討者が異なっており、彼らが互いに考えを共有しているとは限らないので、同じ言葉を使っていてもその捉え方は必ずしも一致していない。そのような限界はあるが、各分野の専門家集団が概ね合意した内容で編集された学習指導要領及びその解説における「科学的な見方・考え方」(或いは「科学的な見方や考え方」、本稿では区別せず科学的な見方・考え方と科学的な見方・考え方とはほぼ同意と捉える)を検討することは、生活科で養う「科学的な見方・考え方」の捉え方を再考する上で重要な意味をもつ。

(1) 科学的に正しい見方・考え方を養う小・中・高等学校理科、低学年理科と、科学的な正しさよりも児なりの見方・考え方を養う幼稚園「環境」

「科学的な見方・考え方」という言葉は、平成元年告示以降の小中学校の学習指導要領に於いて理科教育の教科目標に登場する。高等学校学習指導要領では理科の教

科目標の中に「科学的な自然観」という言葉はあるが「科学的な見方・考え方」という言葉は登場してこない。ただし「理科基礎」や「科学と人間生活」という高等学校理科の初期段階で学ぶ新設科目の目標には「科学的な見方や考え方」が登場する。これが理科総合になると「自然に対する総合的な見方や考え方」になる。ただし、高等学校学習指導要領理科解説⁴⁾には「『科学的な自然観を育成する』とあるのは、体系化された知識に基づいて、自然の事物・現象分析的、総合的に考察する能力を養い、高等学校理科における究極のねらいである科学的な自然観を育成することを示している。高等学校理科の複数の科目を学ばせ、科学的な素養を幅広く培い、科学的な見方や考え方を深めるとともに、自然に対する見方や考え方を科学的な自然観にまで高めようとするものである。」(傍点、下線は筆者) とあるように、「科学的な自然観」と「科学的な見方や考え方」、「自然に対する見方や考え方」は関連がある。

前述の「高等学校理科の複数の科目を学ばせ、科学的な素養を幅広く培い、科学的な見方や考え方を深める」における科学的な見方や考え方が「理科基礎」の物理、化学、生物、地学の複数科目の解説において以下の表1のように捉えられている。(傍点は筆者)

表1 理科基礎の各科目における「科学的な見方や考え方を養う」の捉え方

物理	身近に見られる物理現象の背後に原理・法則が存在することを理解し、それらを日常生活や社会の中で活用する能力と態度を養うこと
化学	身近な物質とその変化への関心を高め、生徒自らが見通しをもって主体的に観察、実験などに取り組むことにより、物質に関する原理・法則の基礎を理解し、物質とその変化を微視的にとらえる見方や考え方を養うこと ⁵⁾
生物学	身近な生物や生物現象への関心を高め、生徒自らがねらいを明確にした観察、実験などを行うことで、生物学的に探究する能力と態度を育てるとともに、生物や生物現象に関する概念や規則性を理解させ、生物や生物現象に関する科学的な見方や考え方を養うこと ⁶⁾
地学	地学的な事物・現象の中から問題を見いだし、観察、実験などを通して探究の過程をたどらせることによって科学の方法を習得させ、地学的に探究する能力と態度を育てること、観察、実験などを通して地球や地球を取り巻く環境に関する原理・法則を見いだせることを踏まえて地学の基本的な概念や原理・法則を理解させて、地学的な見方や考え方を養うことを示している ⁷⁾ 。

科目によって「科学的な見方や考え方」の捉え方が違っているが、それぞれの科目に関する「自然現象の法則や規則性の理解」と捉えていることは共通している。科学哲学に於いて自然科学における法則とは、自然現象の過去の観察から帰納的推論によって見いだされた規則性のことであるから、ほぼ同意であるとみなせる。

科目によって異なるが、この規則性の理解に加え、原理や概念の理解、日常生活や社会の中で活用する能力、物質とその変化を微視的に捉える見方や考え方（粒子概念ともいう）、探究する能力と態度（科学の方法、探究スキル或いはプロセススキルズともいう）が関連している。規則性も科学概念を構成する要素の一つであるから、理科基礎における科学的な見方や考え方は、概ね科学概念と科学的に探究する能力と態度と捉えられる。そして多少の表現の違いはあるが、中学校学習指導要領解説理科編でも科学的な見方や考え方に対する捉え方は概ね科学概念と科学的に探究する能力と態度になっている⁸⁾。

この規則性という言葉は、生活科の前段階であり、自然と出会い、感動するような体験は、自然に対する畏敬の念、親しみ、愛情などを育てるばかりでなく、科学的な見方や考え方の芽生えを培う上で基礎となるとする幼稚園教育要領解説⁹⁾（傍点、下線は筆者）にも以下のように登場する。「幼児が、遊びの中で周囲の環境とかかわり、次第に周囲の世界に好奇心を抱き、その意味や操作の仕方に関心をもち、物事の法則性に気付き、自分なりに考えることができるようになる過程を大切にすること。特に、他の幼児の考えなどに触れ、新しい考えを生み出す喜びや楽しさを味わい、自ら考えようとする気持ちが育つようになること。」「幼児は好奇心を抱いたものに対してより深い興味を抱き、探究していく。そのものはどういう意味をもつんだろうか、どのように用いればよいのだろうかと不思議に思い、探索する。さらに、試行錯誤を行う中でその動きや働きにある規則性を見付けられるかもしれない。それが同じようなものにも同様に当てはまれば、法則性と呼んでもよいものである。」「例えば、ボールを上に投げると落ちてくる、何回投げても落ちてくる、力一杯投げても、大きさや重さを変えて落ちてくることが分かってくる。幼児期において、物事の法則性に気付くということは、科学的に正しい法則を発見することを求めるわけではない。その幼児なりに規則性を見いだそうとする態度を育てること」

この事例で指摘されている規則性とは、科学的に正しい法則ではなく幼児なり見いだした規則性であるという視座は、自分とのかかわりに於いて自然とかかわる具体的な体験を通して育てる児童なりの気づきを大切にする生活科の捉え方と共通している。

翻って、平成元年に生活科が設置される前の昭和52年度告示の低学年理科¹⁰⁾の目標では、児童が以下のような科学的に正しい気付きをすることが求められていた。

まず第1学年理科では「身近な自然の事物・現象に親しませ、それらを見たり試したりさせて、事物・現象の著しい特徴に気付かせる」が目標の一つとなっており、事物・現象の著しい特徴の事例として、動くおもちゃを工夫して作ったり動かしたりさせながら、風、ゴムなどのはたらき、磁石を使った活動を工夫させながら、磁石に付く物と付かない物とがあること及び磁石のはたらき

などが挙げられている。

次に第2学年理科では、「身近な自然の事物・現象に親しませ、それらを見たり確かめたりさせて、事物の特徴及び変化の様子に気付かせる」が目標の一つとなっており、物を水に溶かし、溶ける様子を見たり、溶かし方を工夫したりさせながら、おもりで動くおもちゃを工夫して作ったり動かしたりさせながら、おもりの重さ、付け方などによって、動きに違いがあることなどが挙げられている。このように、生活が乗り越えようとした低学年理科では、その目標に生活科と同じ「気付き」という言葉を使っていても、学年ごとに気づく内容や学習活動が決まっており、正規の科学に基づく気付きが児童に求められていた。生活科では児童の願いや思い、或いは地域の自然環境を活かした学習活動の中で見いだした自分なりの気付きの質を、繰り返し自然事象とかかわったり、試行錯誤して何度も挑戦することによって高めることが児童に求められる。この差異を教師が認識できないと、生活科における風やゴムなどをつかって動くおもちゃの工夫する活動が低学年理科の復活と揶揄されることに繋がる可能性がある。

(2) 科学的な正しさより自然に対する幼児なりの見方・考え方を養い、気付きの質を高めようとする生活科

平成20年度改定の小学校学習指導要領解説生活科編では科学的な見方・考え方の基礎を養う観点から、自然の不思議さや面白さを実感する学習活動を取り入れることとし、「自然や物を使った遊び」において、従来の自然のすばらしさへの気づきに加え、身近な自然や物を使って遊びや遊びに使う物を工夫してつくること、自然の不思議さに気付くことが明示され、科学的な見方・考え方の基礎が養われることが期待されている。そして児童なりの気づきと科学的な見方・考え方の基礎について以下のように捉えている。「生活科においては、その新設当時から気付きを大切にしてきた。前回の改訂においても、『知的な気付きを大切にする指導』を改善の基本方針に位置付けてきたところである。この気付きは、対象に対する一人一人の認識であり、児童の主体的な活動によって生まれるものである。そこには知的な側面だけではなく、情意的な側面も含まれる。また、気付きは次の自発的な活動を誘発するものとなる。活動や体験を繰り返したり他者とともに活動したりすることで、自分と対象とのかかわりが深まり、気付きが質的に高まっていくようになるとともに、気付きの質を高めて、次の活動や体験の一層の充実につなげていくことを目指している。また気付きの質を高めることが、科学的な見方や考え方の基礎を養うことにつながる」という指摘からも分かるように、対象に対する一人一人の認識が、児童なりの認識であり、それを「気づき」という言葉で捉えている。児童なりの認識である「気づき」の質を高めるには、「繰り返し自然事象とかかわったり、試行錯誤して何度も挑戦することは気付きの質を高めることになるとともに、

事象を注意深く見つめたり予想を確かめたりするなどの科学的な見方や考え方の基礎を養うことにもつながる。このように教師は、条件を変えて試したり、再試行したり繰り返したりすることができる学習活動を用意し、学習環境を構成することを心がける必要がある。」と捉えられているのである。

また、中学年以降の小学校学習指導要領解説理科編¹²⁾では、科学的な見方や考え方を養うことを以下のように捉えている。「ここでは、『科学』というものの考え方と『見方や考え方を養う』ことの二つの部分に分けて考えることにする。科学とは、人間が長い時間をかけて構築してきたものであり、一つの文化として考えることができる。科学は、その扱う対象や方法論などの違いにより、専門的に分化して存在し、それぞれ体系として緻密で一貫した構造をもっている。また、最近では専門的な科学の分野が融合して、新たな科学の分野が生まれたりしている。科学が、それ以外の文化と区別される基本的な条件としては、実証性、再現性、客觀性などが考えられる。『科学的』ということは、これらの条件を検討する手続きを重視するという側面からとらえることができる。

実証性とは、考えられた仮説が観察、実験などによって検討することができるという条件である。再現性とは、仮説を観察、実験などを通して実証するとき、時間や場所を変えて複数回行っても同一の実験条件下では同一の結果が得られるという条件である。客觀性とは、実証性や再現性という条件を満足することにより、多くの人々によって承認され、公認されるという条件である。見方や考え方とは、問題解決の活動によって児童が身に付ける方法や手続きと、その方法や手続きによって得られた結果及び概念を包含する。すなわち、これまで述べてきた問題解決の能力や自然を愛する心情、自然の事物・現象についての理解を基にして、見方や考え方が構築される。見方や考え方には、短い時間で習得されるものや長い時間をかけて形成されるものなど、様々なものがある。見方や考え方には、『A物質・エネルギー』、『B生命・地球』のそれぞれの内容区分によても異なっている。いずれにしても、理科の学習は、児童の既にもっている自然についての素朴な見方や考え方を、観察、実験などの問題解決の活動を通して、少しづつ科学的なものに変容させていく営みであると考えることができる。」

(傍点、下線は筆者) すなわち、小学校学習指導要領理科解説では科学的な見方や考え方を、実証生、再現性、客觀性が重視される大人の正規の科学における問題解決の方法やそこから得られた結果や概念と捉えている。この正規の科学に基づいた概念の習得が教科の目標になっているところが、一人一人の児童なりの気付きの質を高めることができが目標となっている生活科と大きく異なるのである。そして理科の学習をこの自然についての素朴な見方や考え方、いわゆる素朴概念を観察、実験などの問題解決の活動を通して、少しづつ科学的な概念に変容させ

ている営みであると捉えている。

3. 先行研究に於ける生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎

生活科や理科における科学的な見方・考え方を論じる先行研究の大多数は、学習指導要領解説をその論拠としている。しかし、同じものを論拠にしながら、「科学的な見方や考え方」、或いは「科学的な見方や考え方の基礎」の捉え方は様々である。

例えば野田は、「これまでの生活科の指導者の一部は『理科ではないので、科学的な見方や考え方には踏み込むのではなく、自然に十分に親しむことこそ重要である』と考え、一方理科の指導者の一部は『生活科は、遊んでいるだけで、科学的な見方・考え方の芽は育っていない』と考え、平行線をたどっていたような気がしてならない。生活科も理科も小学校の教育課程の中に存在する訳があるので、効果的な接続と一定の区別を考える必要があろう。すなわち生活科では、身近な自然に親しむ中で、科学的な見方や考え方の基礎を養うことに踏み込むべきであるし、そのためには、少なくとも中学年の理科学習の内容や方法を意識して指導にあたることが大切である。また、理科では、生活科でどのような科学的な見方・考え方の基礎が育っているのかを十分に分析し、生活科での体験をどのように活かして、理科学習を充実させるかを考えるべきである」と指摘している)。理科学習を充実させるために、生活科では中学年の内容や方法を意識した指導、理科では生活の自然に親しむ体験やその中で育った科学的な見方・考え方の基礎を活かした指導が求められるという提案は、極めて重要である。野田はすぐなくとも中学年理科と言っているのであって、中学年以降の理科全ての内容や方法を意識して指導に当たるのが理想である。筆者が高等学校理科における科学的な見方や考え方まで検討した意図はそこにある。生活科の自然に親しむような学習活動を生活科の教科書から考案するのではなく、地域に特有の自然環境や児童の思いや願いから考案するとき、その学習活動は多様であり、児童の気付きも中学年理科との接続に限定される必要はない。

さらに安彦、野田らは、平成10年の小学校学習指導要領解説生活科編の児童が見つけた事物や現象についての直感的な特徴付けやアイデア、比較や関係づけを行って得られた考え方を、自らの論理として、それぞれの児童が進んで言い表すところのものが知的な気付きであり、それらは科学的な思考や認識の基礎であるという指摘に依拠し、生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎を3年理科の比較、4年理科の関係づけの基礎的な体験であると捉えている。そして教師の「同じところは?違うところは?」「どっちの仲間?」「比べてみたら?」「どうしてそうなったのかな?」などの発問を活動のポイントで児童に投げかけることが、科学的な見方・考え方の基礎を育てることに繋がるとしている¹⁴⁾。

また木村は、学習指導要領や彼自身の実践事例をもとに生活科では、「日常的に出会っている自然現象の意識化、そしてそこで起こっている現象の不思議さ面白さ、強さや怖さを含めた自然への実感を伴ったイメージ形成、さらには、目にし、耳にした自然現象をなぜそういうことになるのかと問う好奇心、これらのことが科学的な見方・考え方の基礎と言えるのではないだろうか」と指摘している¹⁵⁾。

小林は「生活科の活動、特に自然物を用いた遊びの中には上述したように仮説の設定に必要な変数への気づきにつながるもの、つまり科学的な見方・考え方を育成するまでの基礎となる学習内容が豊富にあると言える。」とし、自然物を素材とした遊びでも、指導者が変数への気づきなどの視点をもつだけで、科学的な見方・考え方の基礎が育成できると指摘している¹⁶⁾。

これらの先行研究に共通する科学的な見方・考え方の基礎の捉え方は、自然現象が生起する原因やしくみをなぜと問い合わせをして探しだし、自らの論理あるいは理論で言い表したものである。この児童が学習前にもっている自らの論理、或いは理論で説明される自然認識は、素朴概念(プリコンセプション、ミスコンセプション、子どもの科学など様々な呼称があるが本稿では素朴概念と呼ぶ)と呼ばれたり、野田が指摘したように、中学年以降の理科を充実させるためには、これらを活かした理科学習が求められる。

学習者の素朴概念に注目した代表的な構成主義アプローチに基づく科学的概念形成の教授モデルをまとめたStepansらの革新的教授モデルは、生活科で育てた素朴概念を活かして、科学概念の深い理解に導き、生活科と中学年理科との有効な接続を図ることを可能にする優れた教授モデルの一つである。Stepansらの革新的教授モデルとは、学習者の素朴概念では上手く説明できないような挑戦的な状況をつくり、素朴概念によって仮説を設定する。科学的に正しい概念も考えの一つとして導入する。設定された仮説を検証するための公正な実験を行い、科学的な概念の有用性を実感させるという学習サイクルを繰り返すというモデルである¹⁷⁾。学習者は生活科で育てられた自然に対する素朴概念をしっかりと自覚しているからこそ、認知的葛藤を引き起こすような挑戦的な状況に誘い込まれる。したがって、このような概念変換をともない、実感を伴った深い理解につながるような構成主義的アプローチには、児童一人一人が自然と親しむ中で、自分なりに自然を認識した結果育成された素朴概念が不可欠なのである。児童は自分の信念体系である自らの素朴概念の限界や、それを他の見方・考え方へ変える必要性を自覚し、正しい考え方の有用性を実感するとき、納得の理解に達するからである。

しかしながら、生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎の捉えに関する先行研究の議論は多様であり、「科

学的な見方・考え方の基礎」が何を意味するのかよりも、どのように育成するのかに重点を置いた議論が多い。例えば加納は「学習指導要領を中心としてそもそも生活科ではこの科学的な見方と考え方をどのように捉えてきたのかを、生誕の頃から平成20年改訂に至るまでの変遷を追って、今改訂のねらいを整理する。」として議論を進めているが、科学的な見方・考え方の基礎の捉えを具体的に示していない。「本来理科でねらう科学的な見方・考え方は3年生以降で養うものである」とし、付随する「基礎を養う」という意味を十分に汲み取った指導が求められると指摘している¹⁸⁾。

4. 実感を伴った深い理解につながる構成主義アプローチの視座から見た生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎

本来理科でねらう科学的な見方・考え方を養うのは中学年以降の理科であるのなら、その基礎という意味を十分に汲み取った指導とは、これまで理科学習が邪魔者扱いしてきた素朴概念をむしろ効果的に活用して、中学年以降の理科学習の充実を図ることが求められる。このような構成主義的アプローチの視座から見れば、生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎とは、児童が自分とのかかわりで自然を認識した素朴概念と捉え、その質を高める学習活動を充実させることが中学年以降の理科学習の質を高める。

生活科では、低学年理科のように学習指導要領で限定され決められた学習活動の中で、特定の科学的に正しい気付きを児童に求めるのではなく。むしろ児童の願いや思いを大切にした自然とかかわる遊びやプロジェクト等の具体的な体験を通して、児童なりに気づいた見方・考え方を他者や過去のものと比較したり、関係づけたり、繰り返し試したりして、その質を高めるような学習活動を充実させることが重要である。科学的な正しさを求める素朴概念であるからこそ、学習活動の豊かさが保証され、児童なりに気づいたことを言語化して他者に伝えるような認知プロセスの外化を、教師は積極的に奨励することができる。そして、そのような学習活動こそ、生活科の自分と自然との係わりの中で養われた自分の信念体系である素朴概念を、ものやことや人との対話を繰り返す協働探究によって、中学年以降の理科学習で少しづつ科学的に正しい見方・考え方へ再構成するような、実感を伴った深い理解に繋がる。

したがって、生活科では、嘗ての低学年理科の科学的に正しい科学的な見方・考え方だけに拘るのではなく、たとえ科学的に正しくなくても、児童が自分なりに捉えた自然の事物・現象に対する見方・考え方、或いは自分なりの気付きを自覚的に認識させ、繰り返し試したり、比較したり、関係づけたり、それを根拠にして説明したりするような学習活動を充実させることが重要である。

5. おわりに

本稿では、生活科で養う科学的な見方・考え方の基礎を、児童が自分とのかかわりの中で、自然を認識した素朴概念であると捉えた。しかし、これは教師が中学年以降の理科学習を構成主義的アプローチの視座をもって指導することを前提に再考されたものである。もちろん先行研究で指摘してきた比較や関係づけなどの中学年で重点的に扱う科学の方法や内容などを科学的な見方・考え方の基礎とする捉え方も、視座を変えれば可能となる。あくまでも中学年以降の理科学習に実感を伴った理解を充実させるための構成主義的アプローチの視座から再考した場合、比較や関係づけなどを児童なりの気付きや素朴概念を活用して繰り返すことによって、それらの質を高めることが求められるのである。

今後の課題は、児童なりの気付きや素朴概念の質を高めるとはどのようなことか、またどのようにすればそれらの質が高まるのか、そしてその具体的実践事例とはどのようなものかの詳細を明らかにしていくことである。

引用文献

- 1) 文部科学省、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」平成20年1月, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1216828.htm (平成27年12月19日)
- 2) 安彦忠彦, 野田敦敬, 『小学校学習指導要領の解説と展開—Q&Aと授業の改善のポイント・展開例ー』, 教育出版, 2008, 9頁。
- 3) 安彦忠彦, 野田敦敬, 同上書, 104頁。
- 4) 文部科学省, 『高等学校学習指導要領解説理科編』, 平成21年7月, 26頁。
- 5) 文部科学省, 同上書, 50頁。
- 6) 文部科学省, 同上書, 74頁。
- 7) 文部科学省, 同上書, 96頁。
- 8) 文部科学省, 『中学校学習指導要領解説理科編』, 平成20年7月, 19-20頁。
- 9) 文部科学省, 『幼稚園教育要領解説』, 平成20年7月, 114頁。
- 10) 文部省, 『小学校学習指導要領理科』, 国立政策研究所「学習指導要領データベース」,
<https://www.nier.go.jp/guideline/s52e/chap2-4.htm>
(平成27年12月21日)
- 11) 文部科学省, 『小学校学習指導要領解説生活科編』, 平成20年7月, 8頁。
- 12) 文部科学省, 『小学校学習指導要領解説理科編』, 平成20年7月, 14頁。
- 13) 野田敦敬, 「生活科と理科の接続と区別を考える—気付きの質を高め、科学的な見方・考え方の基礎を養うー」, 『理科の教育』, 東洋観出版社, 2011, vol. 60,

- 5-6頁。
- 14) 安彦忠彦, 野田敦敬, 前掲書, 8頁。
 - 15) 木村吉彦, 小林辰至, 「児童に科学的な見方・考え方の基礎を培う生活科学習の創造—低学年児童にふさわしい自然認識と理科学習への連続ー」, 『平成20・21年度上越教育大学学内研究プロジェクト研究報告書』, 2010, 7頁。
 - 16) 木村吉彦, 小林辰至, 同上書, 19頁。
 - 17) 加納誠司, 「科学的な見方・考え方につなぐ生活科実践研究 —指導方法のポイントを中心にー」, 『生活科・総合的学習研究 8』, 2010, 9-16頁。

18) Joseph Stepans, *Developmental Patterns in Students' Understanding of Physics Concepts*, The Psychology of Learning Science, Lawrence Erlbaum Associates, 1991. Foundation for scientific perspectives and ideas developing in Living Environment Studies — Reconsidering through aspect of constructive approaches — Graduate School of Education, University of Fukui Kazuo Kobayashi

Keywords: Living Environment Studies

Scientific Perspectives and Ideas

Constructive Approaches Science Education

Realistic Deep Understanding