

【展 望】

学級環境の視点を入れた「主体的・対話的で深い学び」
—小学校理科に注目して—

小野寺 正己*

本研究は、2020年度より完全実施される新学習指導要領の小学校理科に注目し、その特徴を検討した。その結果、現行の学習指導要領では目標となっていた事項が、新学習指導要領では内容としても取り入れられていることが明らかとなった。また、新学習指導要領の特徴である「理科の見方・考え方」については、これまで理科において進められてきた「科学的な見方・考え方」を養うための具体的な段階を示したのではないかと考えられた。さらにもう1つの特徴である「主体的・対話的で深い学び」については、「問題解決学習」を基本とした自己調整的な学習ではないかと考えられた。さらに、これらのまとめを踏まえ、新学習指導要領を具現化するための理科の学習過程について、学級の自治性の程度に応じて、教師及び児童の活動を変化させる学習過程例をまとめた。その結果、自治性の高い学級において「主体的・対話的で深い学び」の具現化が期待されるものと考えられた。

キーワード：主体的・対話的で深い学び、学級環境、小学校理科

1. はじめに

2020年度より完全実施される小学校学習指導要領（以後、「新要領」と記載）が、文部科学省（2017a）により公示された。新要領の指針となった中央教育審議会答申（文部科学省、2016a）によると、今回の改訂では、全教科にわたり「主体的・対話的で深い学び」が謳われていることが特徴である。また、「何ができるようになるか」を明確化することを目指し、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の「資質・能力の3つの柱」で整理をしたとしている。さらに、それらの育成のための中核的な役割として、教科における「見方・考え方」を子どもたちがはたらかせることが、各教科の目標となっている。

一方、2011年度完全実施の学習指導要領（以後、旧要領と記載）では、「見方・考え方」という表現を用いた教科は理科のみであり、理科では「科学的な見方・考え方」を育成することを重要な目標として位置付けていた（文部科学省、2009）。今回の改訂により、各教科における「見方・考え方」と合わせる形で「理

科の見方・考え方」と表記されたものと考えられるが、従来の「科学的な見方・考え方」からどのような変化があるのかを整理する必要があると考える。

さらに、今回の改訂の大きな方向である「主体的・対話的で深い学び」を実現するための授業改善視点に「アクティブ・ラーニング」（文部科学省、2016a）がある。文部科学省（2015）において、「アクティブ・ラーニング」とは「課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び」と定義され、問題発見・解決場面の経験が大切とされている。よって、問題解決学習を重視してきた理科（中山・猿田、2015）としては、問題解決学習がどのように「主体的・対話的で深い学び」と関連付けられているのかも検討する必要があると考える。なお、問題解決学習とは、西尾（2012）によると、J.Deweyにより提唱された探究の過程であり、以下の過程で行われる学習とされている。その過程とは、不確定な状況、問題設定、観察によって導き出される仮説、推論、実験、統一された現実の秩序である。そして、日本における問題解決学習は、この過程が社会科や理科において実践されているとも指摘している。

また、「アクティブ・ラーニング」に関して河村（2017）は、授業が学級集団の中で行われることを前提として

* 早稲田大学

いることから、学級集団づくりの必要性を指摘している。特に、子どもたちの自律性と協同性を育てることが、アクティブ・ラーニングを支える学級集団づくりにつながることも指摘している。同様に森本(2017)は、「主体的・対話的で深い学び」を成立させるための「学習のネットワークとしてのクラス」を提起し、常にクラス内でのコンセンサスを基本にしながら学習を進めることが志向され、チームは明確な目的意識のもとで協同的に学習を進める必要があると指摘し、学級や学級内の学習グループでの学習を提起している。また寺本(2017)は、「主体的・対話的な学び」が成立することが「深い学び」につながるとし、「主体的・対話的で深い学び」とは個人を基盤として主体的な学びが成立し、個々が成長することにより集団を基盤とする対話的な学びへと発展すると指摘している。さらに対話的な学びには、意見が出し合える人間関係づくりや誰もが納得できる合意点や妥協点を見つけるために意見を整理・調整できる合意形成能力を子どもたちが持っていることが求められることも指摘している。これらの指摘から、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための「アクティブ・ラーニング」を行うためには、個人の発達だけではなく学級集団づくりが欠かせないものと考えられる。

以上を踏まえ、本研究では、小学校理科に関わる新要領に関し、旧要領において大切にされてきたことがどのように変化しているのかを比較することで明らかにし、さらに、新要領の特徴である「理科の見方・考え方」及び「主体的・対話的で深い学び」について、関連する先行研究を基に検討することとした。また、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための「アクティブ・ラーニング」の実施には学級集団づくりが欠かせないとの視点から、学級環境の視点を入れた具体的な学習過程についても検討することとした。検討にあたっては、中央教育審議会・初等中等教育分科会・教育課程部会の理科ワーキンググループ報告(文部科学省, 2016b)の学習過程の例示イメージが、高等学校基礎科目しか示されていないことから、この例示の小学校版を学級環境の視点も入れて検討することとした。

なお、理科に絞った理由は、上記の通り、「見方・考え方」という表記が継続されている教科が理科だけであるからであった。そして、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための「アクティブ・ラーニング」に関わり、これまでの理科において重視されてきた問題解決学習が、新要領においてどのように変化しているかを明確にすべきと考えたからでもあった。さらに小学校に絞った理由は、上記の通り、中央教育審議会・初等中等教育分科会・教育課程部会の理科ワーキンググループ報告(文部科学省, 2016b)の例示イメージが、高等学校基礎科目しかなく、小学校においても検討する必要があると考えたからであった。

展望を展開するにあたっては、先行研究を用いてまとめていくことから、インターネットの文献検索サイトである「国立情報学研究所学術情報ナビゲータ: CiNii」と「科学技術情報発信・流通総合システム: J-STAGE」を用い、「科学的な見方・考え方」、「理科の見方・考え方」、「主体的」、「対話的」、「深い学び」、「問題解決学習」の6つのキーワードで2010年以降の文献を検索した。その結果、782本の論文が検索された。それらの抄録から、理科及び小学校に関するものだけを選択したところ、38本の文献に絞られた。文献数としては少なくなってしまうことから、選択された文献を基に、さらに必要とされる文献も参考にする事とした。

2. 新旧小学校理科学習指導要領の目標と内容の比較

新要領と旧要領の目標と内容の比較に関しては、文部科学省(2017b)とともに、教科書出版社が取りまとめ、各社のWEBサイト上で公開をしている。そこで、大日本図書(2017)、学校図書(2017)、啓林館(2017)、教育出版(2017)、東京書籍(2017)の5つの資料を用いて比較を行った。

その結果、旧要領と大きな違いはないが、新要領では、前述した「資質・能力の3つの柱」に沿った形で目標が記載されていることが特徴であった。具体的には、「知識・技能」の柱に関しては、各学年の目標において「観察・実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする」との記載で統一されていた。「思考力・判断力・表現力等」の柱に関しては、それぞれ

Table 1 学年の違いによる目標の記載

学年	新要領における「思考力・判断力・表現力等」の目標	旧要領における目標
3	差異点や共通点を基に、問題を見出す力を養う	身近な事前の事物・現象を比較しながら調べる
4	既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想する力を養う	自然の事物・現象を働きや時間などと関係付けながら調べる
5	質的变化や量的変化、時間的变化に着目して解決の方法を発想する力を養う	自然の事物・現象の変化や働きをそれらに関わる条件に目を向けながら調べる
6	要因や規則性、関係を多面的に分析し、考察し、より妥当な考えをつくりだす力を育成する	自然の事物・現象についての要因や規則性、関係を推論しながら調べる

の学年で記載が異なり、Table 1のような記載となっていた。「学びに向かう力・人間性等」の柱に関しては、「主体的に問題を解決する態度を養う」との記載で統一されていた。よって、「思考力・判断力・表現力等」の目標の記載が、新要領における発達に伴った記載と考えられた。なお、発達に伴った目標については、旧要領でも明確となっていた。そこで、新要領と旧要領の比較がしやすいことから、旧要領における目標の記載についても Table 1 に併せて記載した。

目標の比較の結果、旧要領における各学年の目標については、新要領で内容にも反映されていることが明らかとなった。具体的には、3年生では「比較」、4年生では「関係付け」、5年生では「条件制御」と「関係付け」、6年生では「多面的に分析し、考察し」と新要領には記載されていた。よって新要領は、おおよそ旧要領を引き継いでいると考えられる。なお、東京書籍（2017）においてのみ、これらの内容が新要領における「理科の見方・考え方」であると指摘されていた。

次に内容の比較を行った。新要領では、「知識及び技能」に関する内容と「思考力、判断力、表現力等」に関する内容が記載される統一が行われていた。具体的な内容については、多くの内容が踏襲されていた。その中で、新規内容は、3学年で2つ、4学年で1つ、5学年で2つ、6学年で2つであった。新規内容のうち、4学年の「雨水の行方と地面の様子」、5学年の「流れる水の働きと土地の変化」、6学年の「土地のつくり

と変化」の3項目が地学分野となっており、5学年と6学年では自然災害にも触れることとされていた。また、「天気、川、土地などの指導に当たっては、災害に関する基礎的な理解が図れるようにすること」が新規内容として記載されていることが特徴と考える。これは、2011年の東日本大震災などの影響ではないかと類推される。

以上、目標及び内容の比較の結果から、新要領は旧要領と大きな変化は認められなかった。記述上の変化として、鳴川（2017）が指摘するように、これまでゴールとして位置付けてきたもの、つまり目標を、子どもが問題解決の過程で自在にはたらかせるもの、つまり「思考力・判断力・表現力等」の内容と位置付けたのではないかと考えられる。

3. 「理科の見方・考え方」について

新要領における特徴である各教科の「見方・考え方」については、文部科学省（2016a）において、小学校理科では「身近な自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの問題解決の方法を用いて考えること」と提起されていた。この提起を受けてと考えられるが、前述の通り、東京書籍（2017）では、「理科の見方・考え方」とは、3年生は「比較」、4年生は「関係付け」、5年生は「条件制御」と「関係付け」、6年生は「多面的」の記載部分であると指摘していた。文部科学省（2016a）では、全ての教科において「見方・考え方」を明らかにすると指

摘があるものの、全ての教科書会社の資料において、理科にしか「見方・考え方」の具体的な指摘はない。このことは、1988年以降の理科の学習指導要領において「科学的な見方・考え方」を明確にしてきたことから、新要領においても理科では、「見方・考え方」を具体的に示すことが可能になっているのではないかと考える。

そこで、東京書籍（2017）が指摘する「理科の見方・考え方」が、先行研究における「科学的な見方・考え方」とどのように関連しているかを検討した。その結果、文部省（1988）による記載が呼応しているものと考えられた。文部省（1988）では、「科学的な見方や考え方」を「具体的な自然の事物・現象について自ら得られた情報の内容を単純化し、統一的に整理してまとめる仕方及びまとめられた概念」及び「論理的な手段を駆使して、客観的、普遍的な結論を得るまでの認識の方法及びそれによって得られた結論」と定義していた。また、それを養うために次の段階があるとしていた。最初の段階としては、自分以外の存在を意識し、自分の内部に対象を取り入れるために比べて見ることであった。そして次の段階として、その見方が合理的で実証的であるかといった客観性を担保するために、事実を基に関係付けや意味付けをすることであった。その上で、同じ条件下での再現性を手掛かりに、推理した事実を確かめることとの指摘であった。この段階は、東京書籍（2017）が指摘する「理科の見方・考え方」である「比較」、「関係付け」、「条件制御」の記載と呼応する。つまり「科学的な見方・考え方」は、文部省（1988）より継続的に踏襲され、文部科学省（2017a）においては、「科学的な見方・考え方」を養うための段階として「理科の見方・考え方」が提示されたのではないと思われる。

以上のことから、新要領における「理科の見方・考え方」とは、文部科学省（2016a）が指摘する通り「身近な自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの問題解決の方法を用いて考えること」であり、これまでの「科学的な見方・考え方」を養うための段階を示したのではないかと考えられる。

4. 「主体的・対話的で深い学び」について

文部科学省（2016a）においては、「主体的」、「対話的」、「深い学び」の3つが、それぞれ独立したものではなく相互に関連し合うものであるという前提で、以下のように指摘していた。

まず「主体的」とは、学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげることとされていた。そして、理科における「主体的な学び」を実現するためには、①自然の事物・現象から問題を見出し、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案する学習場面を設けること、②観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って考えたりする学習場面を設けること、③得られた知識や技術を基に次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けること、の3つが例として挙げられていた。

次に「対話的な学び」とは、子ども同士の協働、教員や地域の人の対話、先哲の考え方を手掛かりに考えることを通じ、自らの考えを広めることとされていた。そして、理科における「対話的な学び」を実現するためには、課題の設定や検証計画の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する場面、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習場面を設けることが例示されていた。

最後に「深い学び」とは、習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」をはたらかせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見い出して解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かうこととされていた。そして、理科における「深い学び」とは、自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」をはたらかせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなることと指摘されていた。また、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面に

において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」をはたらかせることによって「深い学び」につながっていくことも指摘されていた。

上記、文部科学省（2016a）の指摘と似た指摘に森本（2017）と宮本（2016）の問題解決学習に関わる研究がある。森本（2017）は、「深い学び」が備えるべき要件として3つの要素を挙げている。1つめは、子どもが知識を、身体・感覚的表現、メンタルモデル、イメージ等多様に咀嚼し、表現しようとする、というものであった。これは、上記の「主体的な学び」に呼応するものと思われる。2つめは、子どもが知識を集団内で共有し、そこに集う者の間の談話の中で発展させようとする中で、コミュニケーションと協同的な活動が知識構築に寄与することを実感する、というものであった。これは、上記の「対話的な学び」に呼応するものと思われる。3つめは、子どもが知識を個々バラバラにではなく、知識相互の関連性を考えながら理解しようとし、その上で知識全体としての意味を明らかにしようとする、というものであった。これは、上記の「深い学び」に呼応するものと思われる。また宮本（2016）は、問題解決学習としてのコミュニケーション活動に注目し、科学の学習に関するコミュニケーション活動を促す海外の4つの指導法について検討をし、森本（2017）と同様の指摘をしていた。そこでは、身近な物事や話題に関する図やモデルの記述の大切さや他者の立場に立ったコミュニケーションの大切さ、「正確さ」や「合理的さ」などのいくつかの視点を持ったコミュニケーションの大切さを指摘していた。これらの指摘から、理科における「主体的・対話的で深い学び」とは、問題解決学習を基本にした学びなのではないかと考えられる。

さらに長沼・森本（2015）や古市（2015）は、理科教育における授業の流れは、問題解決学習を踏まえた自己調整的な学習になってきているとも指摘している。そこでは、自己調整的な学習とは、自ら問題意識を持ち、その問題に対して自ら考え、他者との交流の中で思考・表現しながら発展させ、集団としての合意を目指すこととしていた。また、古市（2015）や瀬尾（2016）は、自己調整学習がOECDの提案する「キー・コン

ピテンシー」である「①主体的、自立的に行動する能力、②異質な集団で相互に関わりあう能力、③ツールを相互作用的に用いる能力」を身に付けさせるための学習であると指摘していた。この自己調整学習に関する指摘は、まさに上記でまとめた問題解決学習の要素から裏付けした「主体的・対話的で深い学び」と考えられる。

以上のことから、理科における「主体的・対話的で深い学び」とは、「子どもたちが自ら問題意識を持ち、その問題に対して自ら考え、他者との交流の中で思考・表現しながら発展させ、集団としての合意を得、得られた知識などを相互に関連付けたり、次の問題に活かそうとしたりする自己調整的な学習」とまとめられるものと考えられる。

5. 学級環境の視点を入れた「主体的・対話的で深い学び」を具現化する理科の学習過程について

前項までにまとめた「理科の見方・考え方」を用いた「主体的・対話的で深い学び」を成立させるためには、教師の適切な支援が必要と指摘されている（例えば、長沼・森本、2015；瀬尾、2016；後藤・松原、2015等）。そこで本項では、文部科学省（2016b）が提起している高等学校基礎科目の学習過程のイメージに準じて、教師の環境整備や学級環境の視点も入れた小学校理科の学習過程を検討することとした。

検討に当たっては、河村（2017）の指摘を取り入れることとした。なぜならば、問題解決場面における子ども同士の相互作用には学級集団の状態、つまり学級環境が鍵になると明確に指摘している研究が他になく、さらに学級集団の状態の違いによるアクティブ・ラーニングの具体的な視点を示唆しているからであった。なお、河村（2017）の示唆する学級集団の状態とは、自治性の低い学級集団、中程度の学級集団、高い学級集団、とても高い学級集団の4つに分けられた。これらは、学級満足度尺度（河村、1998）に基づいた学級集団のルールの定着度とリレーションの高さから判断した学級集団の状態と活動時に統制可能な集団人数に基づく集団の発達段階の2つの視点から分類されていた。具体的には、自治性の低い学級集団は、学級集団の状態が「拡散した学級集団」や「不安定な要素をも

った/荒れの見られる学級集団」と指摘され、ルールの定着度が低くリレーションも低い状況であり、集団の発達段階が2, 3人でくっついて活動している集団から4~6人の小集団で行動している状態と指摘されていた。また、自治性の中程度の学級集団は、学級集団の状態が「かたさのみられる学級集団」や「ゆるみのみられる学級集団」と指摘され、前者はルールの定着度はあるがリレーションが低い状況、後者はルールの定着度が低いリレーションがある程度ある状況であり、4~6人の小集団で行動している集団から10人程度の中集団で行動している状態と指摘されていた。次に自治性の高い学級集団は、ルールの定着度もリレーションも高い状況であり、「親和的なまとまりのある学級集団」ではあるものの学級のリーダーが固定化されている状態と指摘され、10人程度の中集団で行動している集団から中集団がつながり全体がまとまっている状態と指摘されていた。最後に自治性がとても高い学級集団は、ルールの定着度もリレーションも高い状況であり、「親和的なまとまりのある学級集団」でもあり、かつリーダーが特定の子に固定されていない状態と指摘され、中集団がつながり全体がまとまっている状態と指摘されていた。なお、学級集団の発達段階については、根本(1991)が「子どもたちの心理的結合」、「集団の分化」、「集団機能」の3点から提起している。河村(2013)も、この根本(1991)の研究を引用し、学級集団の発達過程として提起しており、河村(2017)に示されている集団の発達段階と同じ内容となっていた。

また、児童の個人環境については、望月(2017)がChi & Wylie(2014)の研究をまとめた指摘を取り入れることとした。なぜならば、アクティブ・ラーニングにおける、子どもの実態の違いによる学習活動を具体的に示しているからであった。なお、望月の指摘は「ICAPフレームワーク」と呼ばれ、Interactive, Constructive, Active, Passiveと学習への関与の程度を4つのモードで示したものであった。具体的には、Interactiveモードは、相互作用が伴う学習活動とされていた。Constructiveモードは、学習素材として提供された以上の何かを追加で作り出したり生み出したり

する学習活動とされていた。Activeモードは、何らかの身体的活動が教材との間に伴うような学習活動とされていた。Passiveモードは、教示や情報を単に受け取るだけで、何もしないという学習活動とされていた。つまり、Interactive, Constructive, Active, Passiveの順に深い学びであると指摘されていた。

以上を踏まえて作成した小学校理科の学習過程をTable 2にまとめた。Table 2における「学習過程例」の列は、文部科学省(2016b)において、小学校だけが違う学習過程例が指摘されていたことから、それに合わせた過程とした。また、「理科における資質・能力の例」の列についても、文部科学省(2016b)に記載されている「理科における資質・能力」を学習過程に呼応させて記載をした。最後に「学級の状態(自治性の程度)に応じた対話的な学び」の列は、文部科学省(2016b)では「対話的な学びの例」と記載されている列であり、そこには「意見交換・議論」、「調査」、「研究発表・相互評価」の3つが記載されているだけであったことから、上記2つの研究を基に学級状態に応じた教師の活動と児童の活動の双方を記載した。教師の活動については、河村(2017)の指摘を参考にし、児童の活動については、望月(2017)の指摘を参考にした。

最後に、作成した学習過程例を森本(2012)が指摘する「理科における自己調整学習」と比較したところ、自治性が中程度以上の学級において「理科における自己調整学習」が可能なのではないかと推測された。つまり、自治性が高くなるほど「主体的・対話的で深い学び」に結びつくのではないかと考えられる。

6. まとめ

本研究では、小学校理科に関わる新要領に関し旧要領と比較した上で、新要領の特徴である「理科の見方・考え方」及び「主体的・対話的で深い学び」について検討した。また、「主体的・対話的で深い学び」を具現化する学習過程についても学級環境の視点を取り入れて検討を行った。

その結果、新要領は旧要領と大きな変化は認められず、これまで目標としてきたものを内容にも位置付けていることが明らかとなった。そして、「理科の見方・

Table 2 資質能力を育成するために重視すべき学習過程のイメージ（学級環境を考慮した小学校理科の例）

	学習過程例 (探究の過程)	理科における資質・能力の例	学級の状態(自治性の程度)に応じた対話的な学び ○は教師の活動 ☆は児童の活動				
			低い学級	中程度の学級	高い学級	とても高い学級	
課題の把握 (発見)	自然事象に対する気づき	<ul style="list-style-type: none"> ●自然に親しみ、積極的に自然の事物・現象を調べようとする態度(以後全ての過程に共通) ●目的を設定し、計測して制御する流れを構想する力 ●学年に応じた力 ●(3年)自然事象の差異点や共通点に気づき問題を見出す力 ●(4年)見出した問題について既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想する力 ●(5年)予想や仮説などを基に質的変化や量的変化、時間的変化に着目して解決の方法を発想する力 ●(6年)自然事象の変化や働きについてその要因や規則性、関係を多面的に分析し考察して、より妥当な考えをつくりだす力 	○教師が学習内容を定める ○話し合い活動をさせる際には、ルールを設定して行わせる ☆教師の説明を聞く ☆学習内容を声に出して読む	○教師が学習内容を定める ☆教師が定めた内容を頭の中で読んだ後、声にして復唱する ☆教師が定めた内容に下線を引いたりノートに写したりする	○学習内容は教師が定めるが、どう取り組むかやメンバー構成を子どもたちに委ねる ☆教師が示した内容への質問をする ☆自分の言葉でノートに書き取る	○学習内容、方法、メンバー構成などを子どもたちに委ね、子どもたち主体で授業を進める ○教師は、スーパーバイザーの行動をとり、請われた際にアドバイスを行う ○これまでの知識や経験を他者と関わり合いながら深い学びにしていく ○無批判に同化していた仮説や信念・価値観・見方に疑問を持つよう投げかけを行う	
	問題の見出し		○教師が学習方法を定める ○一斉指導の中に一部協同活動を取り入れる ○協同体を形成・維持するソーシャル・スキルの学習を取り入れる ☆エピソード的に情報を「貯蔵」する ☆知識としては独立した形で貯蔵する	○どのように取り組むかは子どもたちに委ねる ○子ども同士で取り組みのプロセス(説明・教え合い)を管理させる ○グループ討議を入れ、協同的問題解決をさせる ☆既存の知識や技術を活かし、新しい情報を統合する ☆知識や技術を一貫性があり強固なものとする	○学習方法は子どもたちに委ねる ○個人の考えを明確に持った上で、メンバーや学級全体と交流させる ○全ての子どもにリーダーの役割をさせる ○学級全体で関わる活動を入れる ☆新しい情報と既存の知識を統合する ☆新しい知識に昇華するために、様々な情報の断片をつないだり、比較・対比したりする ☆教材などに表現された以上の新しい知識を作る	☆学習内容に関して仲間と理解を確認し合う ☆学習内容に関して共通点や相違点を議論する ☆仲間と交代でお互いに考えを作り出す ☆互いにそれまで知らなかった知識を協同で作り出すことで、新しい知識や見方を生み出す	
課題の探究 (追究)	予想・仮説の設定	<ul style="list-style-type: none"> ●見通しをもって観察・実験を実行するための基本的な力 	○教師が取り組みのプロセスと成果の双方を評価する ○感想の話し合いをルールのある中で行わせる ☆学習した知識を、特定の文脈のみでまとめる	○子どもたちで取り組みの成果をある程度評価させる ○次の計画も、いくつかは子どもたちに立てさせる ☆学習した内容を同様のほかの文脈にも適用してまとめる	○学習テーマ達成に向けて、子どもたちに定期的に自己評価をさせながら、自分たちの問題意識に沿うようにする ☆学習の手続きや知識を、新しい文脈や異なる問題に適用できないかを検討する	○協同学習したことや取り組んだこと(プロセスを含む)に対する意味や価値について、子どもたち同士で語り合わせる ○自分たちで学習をまとめさせ、自主研究論文を作成し、発表させるなどを行う ☆仲間と一緒に様々な知識や見方を使って新しい知的生産物、解釈、アイデアを生み出す	
	検証計画の立案						<ul style="list-style-type: none"> ●観察・実験結果を考察し、妥当な考えを表現する力 ●根拠に基づき判断する態度 ●全体を振り返って改善策を考える力 ●得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする力 ●学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度
	観察・実験の実施						
結果の処理	●観察・実験の結果を整理する力						
課題の解決	考察や結論の導出						

次の探究の過程

考え方」とは、「身近な自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの問題

解決の方法を用いて考えること」であり、これまで理科において大切にされてきた「科学的な見方・考え方」を養うための具体的な段階を示したものと考えられた。

また、「主体的・対話的で深い学び」とは、「子どもたちが自ら問題意識を持ち、その問題に対して自ら考え、他者との交流の中で思考・表現しながら発展させ、集団としての合意を得、得られた知識などを相互に関連付けたり、次の問題に活かそうとしたりする自己調整的な学習」と考えられた。

これらのまとめを踏まえ、小学校理科の学習過程を学級環境の視点を入れて検討した。その結果、教師及び児童の活動を学級実態に応じて変化させた展開例を作成することができた。また、その展開例を具現化した、「主体的・対話的で深い学び」を可能にするのは、自治性がある程度高い学級ではないかと推測された。しかし、この例はあくまでも先行研究の指摘をまとめた例であり、実践研究もまだ多く発表されていない。よって、実際に実践をしながらこの過程の妥当性を検証する必要があると考える。このことについては、今後の課題と考える。

【引用文献】

- Chi, M.T.H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Liking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes *Educational Psychologist*, 49, 219-243.
- 大日本図書 (2017). 小学校理科 現行・新学習指導要領 新旧対照表 Retrieved from https://www.dainippon-tosho.co.jp/j_school/rika/archive/pdf/cos2017e_rika_f.pdf
- 古市博之 (2015). 「考える力」を高める理科授業に関する考察—構築した科学的な見方・考え方を基に、「未知の問題」を解決する手立てを通して— 愛知教育大学教育創造開発機構紀要, 5, 103-112.
- 学校図書 (2017). 小学校新学習指導要領 新旧対照表【理科】 Retrieved from https://www.gakuto.co.jp/pdf/junrika_newold_k.pdf
- 後藤頭一・松原憲治 (2015). 主体的・協働的な学びを育成する理科授業研究の在り方に関する一考察—カリキュラムマネジメントに基づく理科授業研究モデルの構想— 理科教育学研究, 56, 17-32.
- 河村茂雄 (1998). 楽しい学校生活を送るためのアンケート「Q-U」実施・解釈ハンドブック (小学校編) 図書文化社
- 河村茂雄 (2013). 教育的相互作用の高い学級集団の発達過程と教師の指導行動の関係の検討 学級経営心理学研究, 2, 22-35.
- 河村茂雄 (2017). アクティブ・ラーニングのゼロ段階: 学級集団に応じた学びの深め方 図書文化社
- 啓林館 (2017). 平成 29 年 (2017 年) 公示 学習指導要領 小学校理科 新旧対照資料 Retrieved from <http://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/tea/sho/study/pdf/rika.pdf>
- 教育出版 (2017). 「小学校理科」学習指導要領新旧対照表 Retrieved from http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/shou/rika/files/cos05_btvt01.pdf
- 宮本直樹 (2016). コミュニケーション活動におけるデータ解釈—サイエンス・プロセススキルを中心に— 教育学研究, 27, 101-108.
- 望月俊男 (2017). 「深い学び」をとらえるための ICPA フレームワーク 理科の教育, 66, 151-154.
- 文部科学省 (2009). 小学校学習指導要領
- 文部科学省 (2015). 教育課程企画特別部会における論点整理について (報告) Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf
- 文部科学省 (2016a). 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及び必要な方策等について (答申) Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf
- 文部科学省 (2016b). 理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめ Retrieved from http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376994.pdf
- 文部科学省 (2017a). 小学校学習指導要領 Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf
- 文部科学省 (2017b). 小学校学習指導要領 比較対照

- 表 Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2017/05/30/1384661_4_1_1.pdf
- 文部省 (1988). 小学校指導書 理科編
- 森本信也 (2012). 自己調整学習のもとでの科学概念変換 日本理科教育学会編著 今こそ理科の学力を問う 新しい学力を育成する視点 東洋館出版, 121-122.
- 森本信也 (2017). 「深い学び」を実現する授業をいかにデザインするか 理科の教育, 66, 217-220.
- 長沼武志・森本信也 (2015). 自己調整的な理科学習を進めるためのフィードバック機能に関する研究～フィードバックが機能する四つのレベルを意識した授業デザイン～ 理科教育学研究, 56, 33-45.
- 中山迅・猿田祐嗣 (2015). 小学校理科教科書における「問い」の現状と理科授業への示唆 理科教育学研究, 56, 47-58.
- 鳴川哲也 (2017). 新しい理科, 改善の方向と特徴 理科の教育, 66, 288-291.
- 根本橋夫 (1991). 学級集団過程の規定要因と学級集団の発達段階に関する試論 心理科学, 13, 30-41.
- 西尾理 (2012). デューイ教育学の日本の学校教育への導入に関する一考察 埼玉学園大学紀要. 経営学部篇, 12, 187-200.
- 瀬尾美紀子 (2016). 21世紀の学習・教育実践に期待される教授・学習研究 教育心理学年報, 55, 68-82.
- 寺本貴啓 (2017). 理科における「主体的・対話的で深い学び」の考え方 理科の教育, 66, 159-162.
- 東京書籍 (2017). 小学校理科 学習指導要領 新旧対照表 Retrieved from https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/ten_download/2017/2017027620/2017027620-10.pdf
- (2017年6月20日受稿, 2017年11月7日受理)

*The View of “Active and Interactive Deep Learning” that included the Classroom Conditions.
: On Elementary School Science.*

Masami Onodera (Waseda University)

The new curriculum guidelines will be implemented from 2020. This research focused on Science in elementary school of this new curriculum guidelines. As a result, the purpose of the current curriculum guidelines was the guidance content in the new curriculum guidelines. In addition, “Science Viewpoint and Thinking” which is a feature of the new curriculum guidelines can be thought of as a concrete stage to foster the “Scientific Viewpoint and Thinking” which is the viewpoint that has been important in science until now.

Another characteristic “Active and Interactive Deep Learning” was thought to be self-regulated learning based on “Problem Solving Learning”.

Based on these summaries, I have created the Science learning process that embody of the new curriculum guidelines, including the activities of teachers and children corresponding to the classroom conditions.

As a result, there is a possibility that highly autonomous classes can realize “Active and Interactive Deep Learning”.

Keywords: Active and Interactive Deep Learning, Classroom Conditions, Elementary School Science