

資料

小学校教諭に求められる 「理科の見方・考え方」の認識に関する検討 —学習指導要領及び学習指導要領解説における記述の整理を通して—

中川智之^{*1} 岡正寛子^{*1} 蓮井和也^{*1} 橋本勇人^{*1}

要 約

本研究の目的は、小学校教諭に求められる「理科の見方・考え方」に関する認識について検討するとともに、小学校教員養成課程において教材として利用し得る資料を作成することである。そのため、小学校学習指導要領及び小学校学習指導要領解説（総則編・理科編）を対象として、「理科の見方・考え方」に関する記述を分析した。その結果、理科の「見方・考え方」は、深い学びをするための鍵となるものであること、授業改善を進める際の視点となるものであること、理科の「見方」には理科を構成する領域により特徴的な視点があること、理科の「考え方」として4つの「考え方」が例示されていること、理科においては調べる活動に学習の特徴が表れていること等を明らかにした。また、小学校教員養成課程において教材として利用し得る資料となる表も作成した。

1. 緒言

本研究の目的は、小学校教諭に求められる「理科の見方・考え方」に関する認識について、学習指導要領及び学習指導要領解説の記述を整理することにより明らかにするとともに、小学校教員養成課程において教材として利用し得る資料を作成することである。

「理科の見方・考え方」は、平成29年3月の学習指導要領等の改訂の際に、用いられた用語である。各教科等の特質に応じた「見方・考え方」は、学習指導要領等の改訂に先駆けて、文部科学大臣からの諮問「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」¹⁾（平成26年11月）を受け、中央教育審議会が答申した「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」²⁾において、その重要性が指摘されている。

この答申において、「見方・考え方」は、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方とされており、各教科等の学習の中で働くだけでなく、

大人になって生活していくに当たっても重要な働きをするものとして示されている（p.33）。その背景として、直近の学習指導要領において、「言語活動の充実が盛り込まれ、全ての教科等で共通の視点からの授業改善が図られる中で、同じ言語で物事を捉えて思考していくに当たっても、捉え方や考え方には教科等の特質が見られ、それを各教科等で意識して磨いていくことが重要ではないか、といった具体的な授業改善の成果が蓄積されてきたこと」（p.34）を指摘している。

また、同答申²⁾では、同時期に日本学術会議が進めていた分野別の大学教育の教育課程編成上の参照基準作成の取組を、「見方・考え方」と共通の方向性を持つものとして指摘している（p.34）。この参照基準の中では、「各学問分野が、どのような世界の認識の仕方や世界への関与の仕方を身に付けさせようとしているのかという特性を踏まえ、分野に固有の知的訓練を通じて獲得されるが汎用的な有用性を持つ力（ジェネリックスキル）が明確化されて」（p.34）おり、「見方・考え方」も同様に「教育全

*1 川崎医療福祉大学 医療福祉学部 子ども医療福祉学科
（連絡先）中川智之 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学
E-mail : nakagawa@jc.kawasaki-m.ac.jp

体の質の改善・向上を支えていく役割を担うもの」(p.34)として考えられている。

具体的には、本改訂の要点の1つとして指摘される「主体的・対話的で深い学び」のうち、学びの「深まり」の鍵となるものが、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」であり、この「見方・考え方」は今後の授業改善等において極めて重要になると示されている(pp.49-52)。今後、理科教育を指導する教諭には、「理科の見方・考え方」について、理解を深めておくことが求められていると言えよう。

この「見方・考え方」に関して、本改訂につながる初等中等教育分科会教育課程部会理科ワーキンググループの主査代理を務めた片平克弘³⁾は、これまで「理科の最終的な目標とされてきた、『科学的な見方・考え方』という表現は、これまでは、資質・能力を包括するものとして理解されてきたが、『理科の見方・考え方』と表現が変わることによって、そこには資質・能力は包含されないものとなった」(p.80)と指摘する。

「理科の見方・考え方」に関するこれまでの研究としては、小学校学習指導要領の改訂による教科書の記述の変化に関する研究⁴⁾や授業改善に関する研究⁵⁾、学習指導要領に示された理科の目標・内容に注目した小学校教員養成課程における授業改善に関する研究⁶⁾などが挙げられる。また、小学校における「理科の見方・考え方」を働かせた授業づくりについて記した著書としては、問題解決の過程・段階毎の「理科の見方・考え方」に着目して各学年・単元における主体的・対話的で深い学びを促進するための具体的な指導について示したもの⁷⁾や、小学校

理科の「見方」「考え方」に着目し幾つかの領域における特徴的な「見方」の働きと単元において働かせたい「考え方」について示したもの⁸⁾などが挙げられる。しかしながら、教員養成を視野に入れ小学校教諭にとって重要となる小学校学習指導要領及び小学校学習指導要領解説の記述に着目し、「理科の見方・考え方」について詳細に検討したものは未だない。

そこで本論では、小学校教諭に求められる「理科の見方・考え方」に関する認識について、学習指導要領及び学習指導要領解説に示された「理科の見方・考え方」に関する記述を整理しその概念について検討するとともに、小学校教員養成課程において教材として利用し得る資料を作成する。

2. 方法

現行の小学校学習指導要領⁹⁾及び小学校学習指導要領解説総則編¹⁰⁾と理科編¹¹⁾を分析対象として、「理科の見方・考え方」に関する記載を整理する。また、小学校教員養成課程における学修を視野に入れ、教材として利用できる資料を作成する。

3. 結果

3.1 小学校学習指導要領における記述

現行の小学校学習指導要領⁹⁾に示されている理科に関する「見方・考え方」の記述は、表1に示した通り3か所であった。

1つ目は、第1章総則の「第3 教育課程の実施と学習評価」において、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」について触れられている箇

表1 小学校学習指導要領に示されている理科に関する「見方・考え方」の記述

学習指導要領における位置		示されている記述
第1章 総則	第3 教育課程の実施 と学習評価	1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善 各教科等の指導に当たっては、次の事項に配慮するものとする。 (1) 第1の3の(1)から(3)までに示すことが偏りなく実現されるよう、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら、児童の主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うこと。 特に、各教科等において身に付けた知識及び技能を活用したり、思考力、判断力、表現力等や学びに向かう力、人間性等を發揮させたりして、学習の対象となる物事を捉え思考することにより、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方(以下「見方・考え方」という。)が鍛えられていくことに留意し、児童が各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、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、問題を見いだ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過程を重視した学習の充実を図ること。
第2章 各教科	第1 目標	自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
	第3 指導計画の作成 と内容の取扱い	1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。 (1) 単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、児童の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの、問題を科学的に解決しようとする学習活動の充実を図ること。

※下線部は筆者。

所である。ここでは、資質・能力の育成が実現されるように、主体的・対話的で深い学びの実現に向け、授業改善を実施するよう述べられている。その際、特に、「各教科等において身に付けた知識及び技能を活用したり、思考力、判断力、表現力等や学びに向かう力、人間性等を發揮させたりして、学習の対象となる物事を捉え思考することにより、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方(以下「見方・考え方」という。)が鍛えられていくことに留意し、児童が各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら、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、問題を見いだ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過程を重視した学習の充実を図る」(p.22) (下線部は筆者) ことの重要性について記されている。

2つ目は、第2章第4節の理科における目標として、「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成するこ

とを目指す」(p.94) (下線部は筆者)が示されている。理科における目標を達成するうえで、理科の見方・考え方を働かせることは必須と言えよう。

3つ目は、同じく第2章第4節の理科の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の箇所である。指導計画作成上の配慮事項として、「単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、児童の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの、問題を科学的に解決しようとする学習活動の充実を図ること」(p.110) (下線部は筆者) が示されている。

3.2 小学校学習指導要領解説における記述

小学校学習指導要領における理科に関する「見方・考え方」の記述は、上述の通り第1章総則と第2章第4節の理科で見られた。それぞれの箇所に関する解説は、小学校学習指導要領解説総則編と理科編に記載されているため、次にこれら解説の記述について分析する。

表2 小学校学習指導要領解説総則編に示されている理科に関する「見方・考え方」の記述

学習指導要領解説における位置			示されている記述
第1章 総説	1 改訂の 経緯及び 基本方針	(2) 改訂の 基本方針	<p>③「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進 …… 今回の改訂では「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進める際の指導上の配慮事項を総則に記載するとともに、各教科等の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」において、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めることを示した。 (ア～エ省略) オ 深い学びの鍵として「<u>見方・考え方</u>」を働かせることが重要になること。各教科等の「<u>見方・考え方</u>」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものであることから、児童生徒が学習や人生において「<u>見方・考え方</u>」を自在に働かせることができるようにすることこそ、教師の専門性が發揮されることが求められること。</p>
第3章 教育課程の編成及び実施	第3節 教育課程の実施と学習評価	1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善	<p>…… 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の具体的な内容については、中央教育審議会答申において、以下の三つの視点に立った授業改善を行うことが示されている。…… (①②省略) ③ 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「<u>見方・考え方</u>」を働かせながら、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、問題を見いだ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「深い学び」が実現できているかという視点。 また、主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1 単位時間の授業の中で全てが実現されるものではなく、… すなわち、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を考えることは単元や題材など内容や時間のまとまりをどのように構成するかというデザインを考えることに他ならない。 主体的・対話的で深い学びの実現を目指して授業改善を進めるに当たり、特に「<u>深い学び</u>」の視点に関して、各教科等の学びの深まりの鍵となるのが「<u>見方・考え方</u>」である。各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である「<u>見方・考え方</u>」は、新しい知識及び技能を既にもっている知識及び技能と結び付けながら社会の中で生きて働くものとして習得したり、思考力、判断力、表現力等を豊かなものとしたり、社会や世界にどのように関わっていくかの視座を形成したりするために重要なものであり、習得・活用・探究という学びの過程の中で働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつながるということが重要である。</p>

※下線部は筆者。

3.2.1 総則編

現行の小学校学習指導要領解説総則編¹⁰⁾に示されていた理科に関する「見方・考え方」の内重要な箇所は、表2に示した通り2か所である。

1つ目は第1章総説に示されている本改訂の基本方針の箇所である。ここでは、本改訂の基本方針の1つが「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進であることを指摘したうえで（pp.2-3）、その中の深い学びの「鍵」となるのが各教科等の「見方・考え方」であり（p.4）、これらは、「『どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか』というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である」（p.4）ことが示されている。さらに、この「見方・考え方」を自在に働かせることができるようにすることが教師の専門性に関わることであり、それを目指して授業改善することが重要であると示されている（p.4）。なお、こ

の第1章総説の箇所については、小学校学習指導要領解説理科編においても同様に示されているが、後述する理科編の箇所においては省略している。

2つ目は、第3章教育課程の編成及び実施の箇所であり、小学校学習指導要領の第1章総則において記載されている「見方・考え方」（表1参照）について解説された部分である。表2に示した通り、学びの深まりの鍵となるのが各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である「見方・考え方」であり、「習得・活用・探究という学びの過程の中で働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつなげることが重要である」（p.78）ことが示されている。なお、各教科等の解説において示されている「見方・考え方」は当該教科における主要なものであり、学習内容等に応じて柔軟に考えることが重要であることも示されている（p.78）。

表3 小学校学習指導要領解説理科編第1章に示されている理科の「見方・考え方」の記述

学習指導要領解説における位置		示されている記述	
第1章 総説	2 理科改訂 の趣旨	(1) 平成20年改訂の学習指導要領の成果と課題を踏まえた理科の目標の在り方	③ 理科における「見方・考え方」 理科においては、従来、「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示してきたところであるが、今回の改訂では、資質・能力をより具体的なものとして示し、「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として全教科等を通して整理されたことを踏まえ、「理科の見方・考え方」を改めて検討することが必要である。
		(2) 理科の具体的な改善事項	① 教育課程の示し方の改善 ii) 指導内容の示し方の改善 各内容について、どのような学習過程において、どのような「見方・考え方」を働かせることにより、どのような「知識・技能」及び「思考力・判断力・表現力等」を身に付けることを目指すのかを示していくことが必要である。その上で、内容の系統性ととも、育成を目指す資質・能力のつながりを意識した構成、配列となるようにすることが必要である。
		(1) 目標の在り方	③ 学習・指導の改善充実や教育環境の充実等 i) 「主体的・対話的で深い学び」の実現 「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の三つの視点から学習過程を更に質的に改善していくことが必要である。なお、これら三つの視点はそれぞれが独立しているものではなく、相互に関連し合うものであることに留意が必要である。その際、自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、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と考えられる。さらに、次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせることによって「深い学び」につなげていくものと考えられる。
	3 理科改訂 の要点	(1) 内容の改善・充実	② 「理科の見方・考え方」 「見方・考え方」とは、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である。理科の学習においては、この「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考・判断・表現したりしていくものであると同時に、学習を通じて、「理科の見方・考え方」が豊かで確かなものとなっていくのである。そこで、各内容において、児童が自然の事物・現象を捉えるための視点や考え方を示し、それを軸とした授業改善の取組を活性化させ、理科における資質・能力の育成を図ることとした。
		(2) 内容の改善・充実	① 指導内容の示し方 これまでの各内容について、どのような資質・能力を育成することができるのかを検討し、…、引き続き、「A物質・エネルギー」、「B生命・地球」の二つの内容区分で構成することとした。さらに、各内容において、児童が働かせる「見方・考え方」及び、育成を目指す「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」を示していくこととした。なお、「学びに向かう力、人間性等」については、各学年の目標に、それぞれ示すこととした。

※下線部は筆者。

3.2.2 理科編

現行の小学校学習指導要領解説理科編¹¹⁾には理科に関する「見方・考え方」に関する記述が多く記載されている。そこで、ここでは、特に重要と考えられる箇所について記して検討するとともに、資料を作成していく。

(1) 第1章総説

第1章総説においては、まず、中央教育審議会答申における記載について言及している。表3に示した「2 理科改訂の趣旨」の「(1) 平成20年改訂の学習指導要領の成果と課題を踏まえた理科の目標の在り方」及び「(2) 理科の具体的な改善事項」が当該箇所である。ここでは、「理科の見方・考え方」の重要性及び学習過程において「理科の見方・考え方」の働きを指導内容として示していく改善の方向性が示されている (pp.5-8)。

実際に、本改訂における要点を示した「3 理科改訂の要点」では、新しい学習指導要領における理科の目標において「理科の見方・考え方」を示すとともに、児童が自然の事物・現象を捉えるために働かせる視点や考え方を各内容において示したことが述べられている (pp.8-11)。

(2) 第2章理科の目標及び内容

第2章第1節では、小学校理科の教科の目標に関する解説がなされている。小学校理科の教科の目標の内、「理科の見方・考え方」の用語が使用されている箇所は以下の通りである。

「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。」(p.12) (下線部は筆者)

この「見方・考え方」の内、「問題解決の過程において、自然の事物・現象をどのような視点で捉えるか」という『見方』については、理科を構成する領域ごとの特徴から整理¹²⁾(p.13)されて示されている。また、「問題解決の過程において、どのような考え方で思考していくか」という「考え方」については、これまで理科で育成を目指してきた問題解決の能力を基に整理¹³⁾(p.14)されて示されている。これらの記述をもとに、小学校教員養成課程における学修でも使用できるよう、「見方」「考え方」について、それぞれ表にまとめて示した(表4・表5)。なお、これらの「見方」「考え方」は、育成を目指す資質・能力としての「知識」や「思考力、判断力、表現力

表4 理科を構成する領域における特徴的な「見方」

理科を構成する領域	それぞれの領域における特徴的な視点
「エネルギー」を柱とする領域	主として量的・関係的な視点で捉える
「粒子」を柱とする領域	主として質的・実体的な視点で捉える
「生命」を柱とする領域	主として共通性・多様性の視点で捉える
「地球」を柱とする領域	主として時間的・空間的な視点で捉える
その他の、理科だけでなく様々な場面で用いられる視点	原因・結果の視点 部分・全体の視点 定性・定量の視点

※上記の特徴的な視点は領域固有のものではなく、強弱はありつつ、他の領域においても用いられる。

表5 問題解決の過程の中で用いる理科の「考え方」と想定される具体的な活動

問題解決の過程で用いる「考え方」	それぞれの「考え方」の詳細	学習の中で想定される具体的な活動
比較する	複数の自然の事物・現象を対応させ比べること。比較には、同時に複数の自然の事物・現象を比べたり、ある自然の事物・現象の変化を時間的な前後の関係で比べたりすることなどがある。	問題を見いだす際に、自然の事物・現象を比較し、差異点や共通点を明らかにすることなど。
関係付ける	自然の事物・現象を様々な視点から結び付けること。「関係付け」には、変化とそれに関わる要因を結び付けたり、既習の内容や生活経験と結び付けたりすることなどがある。	解決したい問題についての予想や仮説を発想する際に、自然の事物・現象と既習の内容や生活経験を関係付けたり、自然の事物・現象の変化とそれに関わる要因を関係付けたりすること。
条件を制御する	自然の事物・現象に影響を与えると考えられる要因について、どの要因が影響を与えるかを調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別するということ。	解決したい問題について、解決の方法を発想する際に、制御すべき要因と制御しない要因を区別しながら計画的に観察、実験などを行うこと。
多面的に考える	自然の事物・現象を複数の側面から考えること。	問題解決を行う際に、解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究したり、観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討したり、複数の観察、実験などから得た結果を基に考察をしたりすることなど。

表6 小学校学習指導要領及び解説(理科編)に示された理科の見方・考え方と活動(第3学年)

区分	内容	要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動	解説に示された自然の事物・現象を捉える見方・考え方及び児童の活動
A 物質・エネルギー	(1) 物と重さ	物の性質について、形や体積に着目して、重さを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 物の形に着目して、数種の身の回りにある形を変えられる物を、広げたり、いくつかに分けて丸めたりするなどして形を変え、手ごたえなどの体感を基に、てんびんを用いたり、自動上皿はかりを用いて重さを数値化したして、重さを比較しながら調べる。 (1) 物の体積に着目して、複数の種類の身の回りにある物を、体積を同じにして、手ごたえなどの体感を基に、てんびんを用いたり、自動上皿はかりを用いて重さを数値化したして、重さの違いを比較しながら調べる。
	(2) 風とゴムの力の働き	風とゴムの力の働きについて、力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 風の力で動く物をつくり、物に風を当てたときの風の力の大きさと物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、風の力の大きさと物の動く様子との関係を調べる。 (1) ゴムの力で動く物をつくり、ゴムを引っぱったり、ねじったりしたときの元に戻ろうとする力の大きさと物の動く様子との関係を調べる。
	(3) 光と音の性質	光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや暖かさの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 平面鏡に日光を当てたときの、平面鏡の向きと光の様子に着目して、それらを比較しながら、光の進み方を調べる。 (1) 何故かの平面鏡を使い、光を当てたときの物の明るさや暖かさに着目して、光の強さを変えたときの現象の違いを比較しながら、物の明るさや暖かさの違いを調べる。 (7) 身の回りにある物を使って音を出したときの物の震え方に着目して、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音の大きさと物の震え方との関係を調べる。
	(4) 磁石の性質	磁石の性質について、磁石を身の回りの物に近づけたときの様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 磁石を身の回りの物に近づけたときの、物の様子や特徴に着目して、それらを比較しながら、磁石に引き付けられる物や引き付けられない物を調べる。 (1) 二つの磁石を近づけ、磁石が相互に引き合ったり、退け合ったりする様子に着目して、それらを比較しながら、磁石の極を調べる。
	(5) 電気の通り道	電気の回路について、乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 1個の乾電池と1個の豆電球などを導線でつないだときの、つなぎ方と豆電球などの様子に着目して、それらを比較しながら、豆電球などが動作するつなぎ方と動作しないつなぎ方を調べる。 (1) 回路の一部に、身の回りにあるいろいろな物を入れたときの豆電球などの様子に着目して、それらを比較しながら、電気を通す物や通さない物を調べる。
B 生命・地球	(1) 身の回りの生物	身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 児童の身の回りに見られる様々な生物の色、形、大きさなどに着目して、それらを比較しながら、身の回りの生物の特徴を調べる。 (1) 昆虫の成長の過程に着目して、複数の種類の昆虫の成長の過程を比較しながら、成長による体の変化を調べる。 (7) 植物の成長の過程に着目して、複数の種類の植物の成長の過程を比較しながら、成長による体の変化を調べる。
	(2) 太陽と地面の様子	太陽と地面の様子との関係について、日なたと日陰の様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 建物によってできる日陰や、物によってできる影の位置に着目して、継続的に観察し、それらを比較しながら、時間ごとの、太陽と日陰や影の位置を調べる。 (1) 太陽の光が当たっている地面と当たっていない地面の暖かさや湿り気に着目して、それらを比較しながら、地面の様子を調べる。

※「要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動」における点線下線は学習の「対象」、下線は学習の「視点」、二重下線は資質・能力を身に付けるための「考え方を働かせた活動」を示している。

表7 小学校学習指導要領及び解説（理科編）に示された理科の見方・考え方と活動（第4学年）

区分	内容	要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動	解説に示された自然の事象・現象を捉える見方・考え方及び児童の活動	
A 物質・エネルギー	(1) 空気と水の性質	空気と水の性質について、体積や押し返す力の变化に着目して、それらと圧す力とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 閉じ込めた空気を押し縮めたときの体積や押し返す力に着目して、それらと圧す力とを関係付けて、容器に閉じ込めた空気を押し縮めたときの体積や押し返す力の変化を調べる。 (4) 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの体積や押し返す力の変化に着目して、空気と水の場合を比較しながら調べる。	
	(2) 金属、水、空気と温度	金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 金属、水及び空気を温めたり、冷やしたりしたときの体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の温度変化に伴う体積の変化を調べる。	
	(3) 電流の働き	電流の働きについて、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(4) 金属、水及び空気を熱したときの熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の温まり方を調べる。 (4) 水の状態に着目して、温度の変化と関係付けて、水の状態の変化を調べる。	
	(1) 人の体のつくりと運動	人や他の動物について、骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらと運動を身に付けることができるよう指導する。	(7) 人や他の動物の運動器官に着目して、骨と筋肉とを関係付けて、自分の体に直接触れることを手掛かりとして、骨の位置や筋肉の存在を調べる。 (4) 人や他の動物の骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらと運動を身に付けることができるよう指導する。	
	(2) 季節と生物	身近な動物や植物について、探したり育てたりする中で、動物の活動や植物の成長と季節の変化に着目して、それらと季節とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 季節ごととの身近な動物の活動の様子と季節の変化に着目して、それらと季節とを関係付けて調べる。 (4) 季節ごととの身近な植物の成長の様子と季節の変化に着目して、それらと季節とを関係付けて調べる。	
B 生命・地球	(3) 雨水の行方と地面の様子	雨水の行方と地面の様子について、流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさや向きとを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 雨水が地面を流れていく様子から、雨水の流れ方に着目して、雨水の流れる方向と地面の傾きとを関係付けて、降った雨の流れの行方を調べる。 (4) 雨があがった後の校庭や教材園などの地面の様子から、水のしみ込み方に着目して、水のしみ込み方と土の粒の大きさとの関係について調べる。	
	(4) 天気の様子	天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 天気と気温の変化に着目して、それらと季節とを関係付けて、1日の気温の変化を調べる。 (4) 湿った地面が乾くなどの水の行方に着目して、それらと季節とを関係付けて、自然界の水の様子を調べる。	
	(5) 月と星	月や星の特徴について、位置の変化や時間の経過に着目して、それらと月や星の明るさや色に着目して、それらと星の明るさや色の違いを調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 月の位置の変化や時間の経過に着目して、それらと季節とを関係付けて、月の見え方を調べる。 (4) 星の明るさや色に着目して、それらと星の明るさや色の違いを調べる。 (4) 星の位置の変化と時間の経過に着目して、それらと季節とを関係付けて、木や建物など地上の物の位置に着目して、星の位置の変化を調べる。	

※「要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動」における点線下線は学習の「対象」、下線は自然の事象・現象を捉えるための「視点」、二重下線は資質・能力を身に付けるための「考え方を働かせた活動」を示している。

表8 小学校学習指導要領及び解説(理科編)に示された理科の見方・考え方と活動(第5学年)

区分	内容	要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動	解説に示された自然の事象・現象を捉える見方・考え方及び児童の活動
A 物質・エネルギー	(1) 物の溶け方	物の溶け方について、溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 物が水に溶ける量や全体の量に着目して、溶かす前の物の重さに水の重さを加えた全体の重さと、溶かした後の水溶液の重さの変化を比較しながら調べる。 (1) 物が水に溶ける量に着目して、水の温度や量といった条件を制御しながら、水に物を溶かしたときの、物の溶ける量を調べる。 (7) 物が水に溶ける量に着目して、水の温度や量といった条件を制御しながら、物の溶ける量やその変化を調べる。
	(2) 振り子の運動	振り子の運動の規則性について、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅などの条件を制御しながら、振り子が1往復する時間を変化させる条件を調べる。
	(3) 電流がつくる磁力	電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 電流の大きさや向きに着目して、電磁石と磁石とを比較しながら、電磁石の性質を調べる。 (1) 電流の大きさやコイルの巻数などに着目して、電流の大きさや導線の長さ、コイルの巻数などの条件を制御しながら、電磁石の強さを変化させる要因を調べる。
B 生命・地球	(1) 植物の発芽、成長、結実	植物の育ち方について、発芽、成長及び結実の様子に着目して、それらに関わる条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 適当な温度下で種子に水を与えると、種子は水を吸い、根や芽を出し、発芽することから、発芽と種子の中の養分との関係に着目して、発芽前後の種子の養分の存在を比較しながら調べる。 (1) 身近な植物の種子の発芽の様子に着目して、例えば、水や空気の条件を一定にして、温度の条件を変えるなど、水、空気及び温度といった条件を制御しながら、種子が発芽するために必要な環境条件を調べる。 (7) 身近な植物の成長の様子に着目して、日光や肥料などの環境条件が適した場合とそうでない場合を設定するなど、条件を制御しながら植物が成長するのに必要な環境条件を調べる。 (1) 身近な植物の花のつくりや結実の様子に着目して、おしべやめしべなどの花のつくりを調べたり、顕微鏡を使って花粉を観察したり、受粉の有無といった条件を制御しながら実のつき方を調べたりする。
	(2) 動物の誕生	動物の発生や成長について、魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりする中で、卵や胎児の様子に着目して、時間の経過と関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 魚を育て観察する中で、魚が産んだ卵の中の様子に着目して、それらと時間の経過とを関係付けて、卵の中の変化を継続して観察して調べる。 (1) 胎児の母体内での成長に着目して、それらと時間の経過とを関係付けて、胎児の成長の様子を調べる。
	(3) 流れる水の働きと土地の変化	流れる水の働きと土地の変化について、水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 川を流れる水の速さや量に着目して、それらと土地の変化とを関係付けて、流れる水の働きを調べる。 (1) 川を流れる水の速さや量に着目して、それらと川原の石の大きさや形とを関係付けて、川の様子の違いを調べる。 (7) 雨が短時間に多量に降ったり、長時間降り続いたりしたときの川を流れる水の速さや量に着目して、水の速さや量といった条件を制御しながら、増水による土地の変化の様子を調べる。
	(4) 天気の変化	天気の変化の仕方について、雲の様子を観測したり、映像などの気象情報を活用したりする中で、雲の量や動きに着目して、それらと天気の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。	(7) 雲の量や動きに着目して、それらと天気の変化とを関係付けて、1日の雲の量や動きを調べる。 (1) 数日間の雲の量や動きに着目して、それらと気象衛星などから得た雲の量や動きの情報とを関係付けて、天気の変化の仕方を調べる。

※「要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動」における点線下線は学習の「対象」、下線は自然の事象・現象を捉えるための「視点」、二重下線は資質・能力を身に付けるための「考え方を働かせた活動」を示している。

表9 小学校学習指導要領及び解説（理科編）に示された理科の見方・考え方と活動（第6学年）

区分	内容	要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動	解説に示された自然の事物・現象を捉える見方・考え方及び児童の活動
A 物質・エネルギー	(1) 燃焼の仕組み	燃焼の仕組みについて、 <u>空気の变化に着目して、物の燃え方を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 植物体が燃えるときの空気の变化に着目して、植物体が燃える前と燃えた後の空気の性質や植物体の変化を多面的に調べる。
	(2) 水溶液の性質	水溶液について、 <u>溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や動きの違いを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 水に溶けている物に着目して、水溶液の違いを多面的に調べる。 (4) 水に溶けている物に着目して、水溶液の性質や動きを多面的に調べる。 (6) 水溶液に溶かした金属や水溶液から取り出した物に着目して、水溶液の性質や動きの違いを多面的に調べる。
	(3) てこの規則性	てこの規則性について、 <u>力を加える位置や力の大きさに着目して、てこの働きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) てこの働きに着目して、力を加える位置や力の大きさに着目して、てこのつり合いの条件を制御しながら調べる。 (4) 身の回りの様々な道具で、力を加える位置や力の大きさに着目して、てこの規則性と道具の仕組みや働きとの関係を多面的に調べる。
	(4) 電気の利用	発電や蓄電、電気の交換について、 <u>電気の量や動きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 身の回りにおける発電、蓄電に関する道具に着目して、手回し発電機や光電池などを使って発電したり、蓄電器に電気を蓄えたりできることを多面的に調べる。 (4) 豆電球や発光ダイオードを点灯させたり、電子オルゴールを鳴らしたり、電熱線が発熱させたり、モーターを回転させたりしたときの電気の動きに着目して、それらを多面的に調べる。 (6) 身の回りにおける、電気を利用している道具の動きに着目して、電気の利用の仕方を多面的に調べる。 (7) 人や他の動物の呼吸の働きに着目して、吸気と呼気の成分などを基に、肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出する動きを多面的に調べる。 (4) 人や他の動物の消化の働きに着目して、食べた物が変化し体内に取り入れられることを多面的に調べる。 (6) 人や他の動物の血液の循環に着目して、心臓の動きと血液の流れを関係付けて、血液に入った養分や酸素、肺から取り入れられた酸素の行方などを多面的に調べる。 (4) 人や他の動物の体内の臓器に着目して、呼吸、消化、吸収、排出などと臓器との関係を多面的に調べる。
B 生命・地球	(1) 人の体のつくりと働き	人や他の動物について、 <u>体のつくりと呼吸、消化、排泄及び循環の働きに着目して、生命を維持する動きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 人や他の動物の呼吸の働きに着目して、吸気と呼気の成分などを基に、肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出する動きを多面的に調べる。 (4) 人や他の動物の消化の働きに着目して、食べた物が変化し体内に取り入れられることを多面的に調べる。 (6) 人や他の動物の血液の循環に着目して、心臓の動きと血液の流れを関係付けて、血液に入った養分や酸素、肺から取り入れられた酸素の行方などを多面的に調べる。 (4) 人や他の動物の体内の臓器に着目して、呼吸、消化、吸収、排出などと臓器との関係を多面的に調べる。
	(2) 植物の養分と水の通り道	植物について、 <u>その体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きに着目して、生命を維持する動きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 植物の体のつくりと葉で養分をつくる働きに着目して、葉の中のでんぶんの存在を多面的に調べる。 (4) 植物の体のつくりと体内の水などの行方に着目して、植物の体内での水の通り道を多面的に調べる。
	(3) 生物と環境	生物と環境について、 <u>動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりする中で、生物と環境との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 動物は、水及び空気がないと生きていくことができないことや、植物は水が不足すると枯れてしまうことなどから、生物と水及び空気との関わりに着目して、それらを多面的に調べる。 (4) 様々な動物の食べ物に着目して、生物同士の関わりを多面的に調べる。 (6) 人の生活について、環境との関わり方の工夫に着目して、持続可能な環境との関わり方を多面的に調べる。
	(4) 土地のつくりと変化	土地のつくりと変化について、 <u>土地やその中に含まれる物に着目して、土地のつくりや大きさを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 崖や切り通しなどで土地やその中に含まれる物に着目して、土地のつくりを多面的に調べる。 (4) 土地やその中に含まれる物に着目して、粒の大きさや形や色などの特徴から、土地の働き方を多面的に調べる。 (6) 土地の様子に着目して、火山の活動や地震による土地の変化を多面的に調べる。
	(5) 月と太陽	月の形の見え方について、 <u>月と太陽の位置に着目して、それらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</u>	(7) 月と太陽の位置に着目して、月の形の見え方と太陽の位置関係を実際に観察したり、モデルや図で表したりして多面的に調べる。

※「要領に示された学習の対象と見方・考え方を働かせた活動」における点線下線は学習の「対象」、下線は自然の事物・現象を捉えるための「視点」、二重下線は資質・能力を身に着けるための「考え方を働かせた活動」を示している。

等」とは異なることに留意するよう付言されている (p.14).

第2章第3節においては、学年目標と学年内容の構成の考え方について示されている。この中で、小学校学習指導要領に示される理科における各学年の内容は、原則として一定の構成で記述されていることが解説されている (pp.27-28)。具体的には、内容の記述の中には、「資質・能力を身に付けるために、児童が自然の事物・現象を捉えるための視点」(p.27) や、「資質・能力を身に付けるために考え方を働かせた活動」(p.28) についても示されているということである。

小学校学習指導要領解説に示された文章構成の原則に基づき、小学校学習指導要領の理科の内容を読み解き、学年ごとに上記の視点と考え方に関する部分を整理し表にまとめたものが、表6・7・8・9である。これらの表から、「理科の見方・考え方」を働かせた活動は全て調べる活動として示されており、調べる活動こそが理科の学習の特徴であると言えよう。

(3) 第3章各学年の目標及び内容

第3章では、節ごとに各学年の目標及び内容が解説されている。第3章の内容に関する解説部分では、上述の小学校学習指導要領の内容に示されている「理科の見方・考え方」を働かせた活動 (表6・7・

8・9参照) について、より具体的な活動の姿が示されている。小学校教員養成課程で学修する学生が、「理科の見方・考え方」を働かせた実際の活動についてイメージしやすい資料とするために、表6・7・8・9は、小学校学習指導要領解説に示されたこれらの具体的な活動の姿を付加して作成している。

4. 総括と今後の課題

ここまで、現行の小学校学習指導要領及び小学校学習指導要領解説 (総則編・理科編) の記述を読み解きながら、「理科の見方・考え方」について明らかにしてきた。その際、異なる箇所を示されている内容を関連させ、「理科の見方・考え方」の概念に関する理解が促進されるよう表を作成してきた。「理科の見方・考え方」は、理科の目標においても示されているものであり、小学校教諭はその理解が求められる。本資料は、小学校教諭や養成課程で学ぶ学生の「理科の見方・考え方」に関する理解を促進する教材としての活用が期待される。

実際の児童の学習活動における理科の見方・考え方に関する調査、本資料を用いた小学校教員養成課程における授業開発、各学年間や生活科とのつながりに関する検討等が、今後の課題である。

文 献

- 1) 文部科学省：初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について (諮問)。
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm, 2014. (2023.5.22 確認)
- 2) 中央教育審議会：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)。
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/___icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 2016. (2023.5.12 確認)
- 3) 片平克弘：理科における次期学習指導要領改訂の特徴—理科における「見方・考え方」とアクティブ・ラーニングの視点—。日本教科教育学会誌, 39(3), 79-83, 2016.
- 4) 小野豆, 中山迅, 清水欽也：小学校学習指導要領改訂に伴う小学校理科教科書における変化。日本科学教育学会研究会研究報告, 35(7), 19-24, 2021.
- 5) 三木勝仁, 櫻井啓子, 東菜摘：理科の「見方・考え方」を働かせ、「資質・能力」を育成する小学校理科へ。化学と教育, 67(1), 12-15, 2019.
- 6) 小田切真：教員養成課程における理科の指導法改善 (Ⅱ)。常葉大学教育学部紀要, 38, 171-184, 2017.
- 7) 日置光久, 星野昌治, 船尾聖, 関根正弘 (編著)：理科好きの子どもを育てる 小学校理科 理科の見方・考え方を働かせて学びを深める授業づくり。大日本図書, 東京, 2020.
- 8) 鳴川哲也, 寺本貴啓, 辻健, 三井寿哉, 有本淳：小学校 見方・考え方を働かせる問題解決の理科授業。明治図書出版, 東京, 2021.
- 9) 文部科学省：小学校学習指導要領 (平成29年告示)。
https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf, 2017. (2023.5.12 確認)
- 10) 文部科学省：小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 総則編。
https://www.mext.go.jp/content/20230308-mxt_kyoiku02-100002607_001.pdf, 2017. (2023.5.12 確認)

11) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編。

https://www.mext.go.jp/content/20211020-mxt_kyoiku02-100002607_05.pdf, 2017. (2023.5.12確認)

(2023年5月29日受理)

A Consideration of the “Viewpoints and Ways of Thinking” in Science Required of Elementary School Teachers: An Analysis of the Courses of Study and the Commentary

Tomoyuki NAKAGAWA, Hiroko OKAMASA, Kazuya HASUI and Hayato HASHIMOTO

(Accepted May 29, 2023)

Key words : viewpoints in science, ways of thinking in science, courses of study,
courses of study commentary, elementary school teachers

Abstract

The purpose of this study was to examine the perceptions of “Viewpoints and Ways of Thinking” in science required of elementary school teachers and to create teaching materials that can be used in elementary school teacher training programs. We analyzed the Courses of Study for Elementary Schools and the Commentary on the Courses of Study for Elementary Schools (General Provisions and Science) to examine “Viewpoints and Ways of Thinking” in science. As a result, it was clarified that the “Viewpoints and Ways of Thinking” in science is the key to deep learning, and that it is the viewpoint from which class improvement is promoted. Also, there are characteristic “Viewpoints” in science depending on the areas to be studied, and that four “Ways of Thinking” in science have been exemplified, and the activity of research is considered to be the hallmark of science. In addition, we prepared teaching materials about “Viewpoints and Ways of Thinking in Science” for use in the elementary teacher training program.

Correspondence to : Tomoyuki NAKAGAWA Department of Medical Welfare for Children
Faculty of Health and Welfare
Kawasaki University of Medical Welfare
288 Matsushima, Kurashiki, 701-0193, Japan
E-mail : nakagawa@jc.kawasaki-m.ac.jp
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.33, No.1, 2023 89–99)