

授業における「問い」に着目した研究の動向と展望

教育内容開発コース 末松加奈

Children's questions in class: A Review

Kana SUEMATSU

"Question" is a one of the keywords often used in educational practice. This study focused on the children's questions. The children's questions including the core of learning contents is important in that they brings discontinuity to the lesson and are directed towards inquiry activities aimed at deep understanding.

目次

- 1 はじめに
 - A 理科教育における「問い」
 - B 社会科教育における「問い」
 - C 算数・数学教育における「問い」
 - 2 子どもの素朴な「問い」を活かす授業実践と今後の課題
- 引用文献

1 はじめに

「問い」とは、教育実践において頻繁に用いられる言葉である。一方で、「問い」という言葉は多義的であり、教科等によってその定義は異なる。例えば、教師による問かけとしての「問い」、子どもの自身が持つ「問い」、問題解決や科学的探究における「問い」などがあり、それぞれの文脈の中で使用されてきた。本稿では、「問い」が持つ様々な意味と、これまでの「問い」に焦点を当てた授業実践研究を整理し、各文脈の共通点について述べると共に、実践研究における課題について考察する。

A 理科教育における「問い」

理科教育における「問い」は、科学的探究の文脈で使用される科学的な問い (scientific question) を指す場合が多い。科学的探究のプロセスにおいて、問いは科学的探究を方向づけ、進展させるために必要不可欠な要素とされている (Chin & Osborne, 2008)。しかし、科学的探究の過程で生成された問いの多くが科学的ではないことが指摘されている (Chin & Brown, 2002)。そこで、科学的な問いを生成するためには、何らかの

支援が必要であると考えられ、支援方法に関して実証的な研究が進められている。中新他 (2014) によれば、科学的な問いの定義は2種類に大別される。一つ目は、「観察・実験を通して実証可能な問い」であり、この種の問いを生成することで、学習者は観察・実験を通して具体的なデータを収集し、そのデータに基づいて問いに対する回答を導き出すことができるとされている。二つ目は、「科学的原理・法則に基づいた問い」である。この種の問いは、自然事象を総体的に説明するための科学的探究を進展させ、また原理・法則の修正や改良をもたらす探究の出発点になるなど、科学において重要な役割を果たすとされている。

「観察・実験を通して実証可能な問い」の代表的な実践研究として、Metz (2004) の実践が挙げられる。Metz (2004) は、小学生を対象に、科学的探究を中心とした理科授業において「観察・実験を通して実証可能な問い」を生成させるための支援方法について検討した。その結果、学習者が生成した問いがデータ収集を通して回答できるかどうか、という点について学習者自身に考えさせる活動や、問いの生成に当たって配慮すべき事項をクラス全体で共有する活動を取り入れることにより、多くの小学生が、観察・実験を通して実証可能な問いを生成できた。

「科学的原理・方法に基づいた問い」に関する実践研究として、中新他 (2014) の科学的原理・法則のメタ理解¹⁾の獲得に着目した実践研究がある。中新他 (2014) は、小学校6年生を対象とし科学的原理・法則のメタ理解を獲得させる授業をデザインした²⁾。そして、デザインされた授業により、①学習者がメタ理解を獲得したかどうか、②「科学的原理・法則に基づいた問い」を生成できるようになったのか、の2点

を事前・事後課題の分析により検討した。単元には、燃焼の単元が選ばれ、最初数時間を使い燃焼の3要素が教示された後、メタ理解獲得のための学習活動として、具体的な3つの燃焼事象（加熱水蒸気、水入り紙皿、二酸化炭素花火）についてそれぞれ探究活動が設定された。課題は3要素の教示後と単元後に実施され、新しく提示された燃焼事象に対して事象の発生理由を説明させる転移課題（説明記述課題）と新しく提示された自然事象（燃焼事象と燃焼以外の事象の2種類）に対して生成した問いを記述する転移課題（問い生成課題）が実施された。課題の評価に関しては、説明記述課題は燃焼の3要素を用いて説明ができていくかによって評価し、問い生成課題は生成した問いが科学的原理・法則に基づいているか、科学的探究を進展させるものであるかにより評価した。例えば、「アロマオイルの発火」に関する問い生成課題では、「なぜアロマオイルのついたタオルが燃えたのか」という漠然とした問いや、「アロマオイルの発火点と乾燥機の中の温度は何度か」という燃焼の3要素原理に基づいているだけでなく、発火点を調べるといふ具体的な実験に繋がるような科学的探究を進展させる問いが見られた。前者のような問いは科学的原理・法則に基づいていない問いであり評価は低く、後者のような問いは科学的原理・法則に基づいているだけでなく、科学的探究を進展させるものであるため高く評定された。その結果、説明記述課題では単元後に燃焼の3要素を用いて説明する児童が有意に増加し、問い生成課題では単元後に生成された問いのレベルが向上した。

一方で、坂本他（2016）では、教育心理学の分野の研究成果である「質問生成への介入」に着目し、科学的原理・法則に基づく問いの生成の支援に、質問生成の介入が有効であるかどうかについて検討した。坂本他（2016）は、小学校6年生に対し、メタ理解の獲得を目的とする理科授業に、質問生成への介入、具体的には科学的原理・法則に基づいた問いの特徴を理解させる支援を付加し、その効果を検証した³⁾。以下の2点が、介入として授業に組み込まれた。1点目は、科学的原理・法則に基づいた問いと基づかない問いを比較する学習活動であり、この活動により科学的原理・法則に基づいた問いの特徴を明確に理解させることを目指した。2点目は、探究活動の中で科学的原理・原則に基づいた問いの生成を学習者が経験する活動を導入した。さらに、問いの生成を評価する課題として、問い生成課題を単元前、学習内容に関する科学的な原理を説明した後、単元後の3回に実施し、その変化に

ついて検討した。その結果、介入を行った対象の方が学習の進展に伴う問いのレベルは向上し、質問生成への介入により問いの生成に対する支援の効果がより高まることが示された。

理科教育における「問い」は、科学的探究を進展させるための重要な要素であり、2つの大きな定義があった。第1の定義である「観察・実験を通して実証可能な問い」では、これまでに獲得した様々な科学的な知識や方法を用い、自らの手で実証可能な問いをたてることが重要である。つまり、適切な問いを立てるためには、既有知識を活用することが必要であり、さらに学習者自身に考えさせる活動や問いの生成に関してクラス全体で共有することにより、子どもたちの持つ既有知識が関連づけられ、問いを立てる過程において概念の深い理解が図られるのではないかと考えられる。一方で、第2の定義である「科学的原理・法則に基づいた問い」では、ある科学的な原理・法則が適用範囲内にあるどんな事象に対しても有効であることを理解し、科学的探究を進展させるような問いを生成できることが重要である。つまり、ある特定の事象に対して概念的理解を深めるだけではなく、同じ科学的原理・法則が用いられた他の事象に対しても同様に概念的理解を深める必要がある。従って、「科学的原理・法則に基づいた問い」を深めることにより、学習の転移が可能となると考えられる。このように、理科教育における2つの「問い」は双方とも深い概念的理解を促すものとして重要と考えられる。一方で、どちらの問いも子どもの素朴な問いについて触れられていない。

B 社会科教育における「問い」

近藤（2014）によれば、社会科教育の研究において、これまで「問い」は3つの文脈で使用されてきた。一つ目は、学級として追及していく主題としての「問い」であり、二つ目は教師が発問として投げかける「問い」であり、三つ目は一人ひとりの子どもが創り出すものとしての「問い」である。特に、近藤（2014）は子どもの「問い」に着目し、子どもがどのように問いを生み出し発展させているのかという、問いを生み出す子どもの学びに焦点をあて、問いが生まれる状況と教師や子ども相互のかかわりについて検討した。対象とされたのは小学校5年生の社会科、「くらしの中の環境問題とわたしたち」の単元の授業実践である。近藤（2014）はある1名の児童に着目し、その児童が授業内で問いを生み出し、問いを解決する過程がエピソード

ソード記述により検討された。その結果、初めは事実に対する素朴な疑問としての問い（一次的問い、例えば「ガードレールの汚れはどこからきて、どのようについているのか。」）が表出された。その後、その問いを解決しながら児童なりの考えを育み、さらにその考えと異なる社会的事象との出会いを通してさらなる問い（二次的問い）が生まれていることが示された。例えば、二次的問いの例として「国道16号線はどうしてきかないのか。（中略）ガソリンを使いまくっていかないと生活が成り立たない。でも…。私たちにとって、ガソリンはなくなった方が良いのか、あるほうが良いのか。」という問いが挙げられている。近藤（2014）では、児童が車の排気ガスに関する学習を通して、①よごれの原因は車の排気ガスである、②車は自分達が社会生活を送る上で必要である、という道路のよごれに関する異なる2つの側面を学び、両者の考えの中で葛藤しながら問いを表出している姿が描かれている。さらに近藤（2014）は、二次的問いを生み出すためには、一次的問いの解決によって一定の事実認識を持っていること、その認識をもとに新たな問題状況における自分の考えとのずれを認識することが必要であると述べている。

一方、吉川（2015）は社会科教育で使われる「問い」に2つの傾向があるとしている。一つ目は、「問い」を発する主体に関した分類であり、教師が発する問いである「発問」に着目するか、もしくは子どもと共同で作り上げる「学習問題」「学習課題」といった「問い」に着目するかである。前者では、子どもを動かす「発問づくり」が議論されており、「発問」で学習展開を促すような授業実践が行われてきたとされる。一方、後者は近年特に小学校段階で盛んになってきており、「子どもの問いになっているか」という点がよく議論されているという。二つ目は、出発点としての「問い」と、それに対応する到達点に関する議論である。吉川（2015）は、これまでは「答え」を共有することが到達点であったが、近年では「課題解決型」の授業実践において「解決」されない授業が見られるようになったと述べている。さらに、解決されない授業には「問い」が拡大発展する場合もあれば、より小さな個別的「問い」に沈潜する場合、別の新たな「問い」に移るような場合があるという。

このように、社会科教育において「問い」は、「問い」を発する主体に着目したものと、「問い」の変容過程に着目したものの大きく2つの傾向があった。しかし、この2つの傾向は相互に別個なものではなく、「問い」の

変容は子どもの「問い」にも、学級全体の主題としての「問い」にも起こりうるものであり、例えばより深い概念的理解に向かう「問い」に変容したり、他の事象に転移する場合など、その変容の方向はさまざまであると思われる。

C 算数・数学教育における「問い」

算数・数学教育における「問い」に関して、まず、1993年以降現在まで継続して「問い」を軸とした算数・数学の授業に関する研究を行っている岡本の研究に着目する（e.g., 岡本, 2010, 2013, 2014）。岡本（2010, 2014）は、Bollnow, O. F.の教育理念を基底とし、子どもの「問い」を軸とした算数・数学授業を構築した。岡本（2010）が主張する「問い」を軸とした授業は、次のような構成で進められる。①単元の導入時に単元全体を見通す、単元の学習への動機づけとなる学習活動を行う。②子ども達が自分なりの疑問を「問い」として書き、それらを互いに知らせ合い、全員で共有する。③「問い」を分類整理することを通して、学級全体で追究していくべき学習主題を設定し、それに基づいて単元全体の学習計画を作成する。④学習計画に基づいて、学習主題を追及し、解決したり、新たな数学を構成、創造していく。⑤単元の学習の終了時に、単元全体の学習内容を振り返ることを通して、子ども一人ひとりが、そこから生じてくる自分なりの新たな「問い」を提示する。このように岡本（2010）は、子ども達が持つ自分なりの問いを「問い」と呼び、学級としての学習対象である問いを「主題」とした。さらに、岡本（2010）では、「問い」を「教師から与えられた何らかの数学的情報、数学的状況、及び展開中の学習活動の中から、子どもが、自分の価値観、自分ならではの関心事、これまでの自分の体験、自分にとっての既知の知識などに基づいて自由奔放に発する数学的な疑問」、「主題」を「学習集団全体の承認を得つつ、子どもの『問い』の中に内在する数学の本質を焦点化し、それを明示した追及すべき学習対象」と定義している。

岡本（2013）は、従来の算数・数学の授業でしばしば見られる、少数の子ども達の「認識も容易で、予測も可能である」ような解釈や思考様式が授業全体をリードし、教師がそのような子ども達をうまく生かして授業を組み立てているような授業に対し、多くの子ども達は受動的な学習を行っている指摘し、授業の構成員が能動的に参画する必要があると主張している。また、岡本（2013）は子どもが持つ「問い」の特

徴について、「それがたとえ素朴な『問い』であっても、子どもの『問い』の中には、一般性の高い数学的な価値観や思考様式にかかわり、数学としての本質的な学習課題として追及の対象となりえるものが内在していることがある。」と述べ、子どもの素朴な問いの中には数学の本質に向かう問いが内在していることを示唆した。さらに、このような本質に向かうような素朴な問いは、時に主導的な何人かの子どもの活躍によって得られた知識に対し再考を促し、わかった、できたと短絡的に思い込んでいる子どもの認識における安定状態に揺さぶりをかけると述べている。そして、この様な再考と揺さぶりは、多くの子ども達による協働的な学習活動を触発するとした。さらに岡本(2013)では、子どもの「問い」を軸とすることの効果として、「問い」を自由に発することのできるような算数・数学の授業では、通常の授業ではついていくのが難しいような子どもであっても授業に参画することが可能であり、互いが互いを育て合うという効果が期待できると述べている。

岡本(2014)では、一般的な算数・数学授業は教師が構想した合理的、効率的な流れの中で展開される連続的な形式を持っているが、子どもの「問い」を軸とした場合には、「子どもの『問い』は『突然に予測せずにおこる事件』となり得ることがあり、教師が保ちたい『秩序』に抗して、そこにある連続性の遮断を余儀なくさせることがある」と述べている。岡本(2013)では、このような「問い」が持つ非連続性に着目している。岡本(2014)によれば、授業に非連続過程がもたらされることは、授業が遮断されるというような障害ではなく、子どもの「問い」に内在する学習内容の本質に向かうような「問い」により、教材に内在する学習内容の本質をより深く追究する学習へと発展する契機となることがあるとされる。さらに岡本(2014)は、この様に子どもから出た「問い」が本質的な内容を内在し、かつ授業の計画では想定していなかったような内容であった場合、教師が「問い」の重要性に気づき、その「問い」を授業に対しての障害とは考えずに取り上げ、授業に非連続性がもたらされると考え、その結果として「個人的なる『問い』が普遍性の高い追究対象になっていく」と述べている。

このように、算数・数学教育における「問い」は子どもの素朴な「問い」が中心的に扱われており、その根底には子どもの素朴な問いの中には、学習内容の本質に向かう問いが内在されているという考えがある。さらに、子どもの「問い」が大切にされる文化を持つ

教室においては、協働的な学習活動が実現され、学習に非連続性が生まれることにより、より普遍性の高い内容について追究していくこととなることが示唆されている。

これまで、3つの教科における「問い」の定義や具体的な教育実践方法について整理した。「問い」をその主体によって分類するならば、いずれの教科においても主として「子どもが持つ『問い』」と「学級全体で共有し学習対象として機能する『問い』」の2種類があった。一方で、同じ主体であったとしても教科によってその意味は異なり、理科教育では科学的な原理・法則が重要視されているが、その他の教科では子どもの素朴な問いを重要視している。特に、子どもの素朴な「問い」の中でも、学習内容の本質に向かう問いが内在されているような「問い」は、授業に非連続性をもたらす、より深い概念的理解を目指した探究活動に学習者を向かわせるとう点で重要である。次章では、この様な子どもの素朴な問いを活かす授業実践について整理する。

2 子どもの素朴な「問い」を活かす授業実践と今後の課題

両角・佐藤(2015)は、子どもの「問い」を軸とすることの効果を検討するため、小学生を対象とし、全11時間の小数の割り算に関する単元の授業観察とノート記述の分析を行った。その結果、①協働的な活動を推進する、②他者理解の基礎を育む、③子どもの問いが個人的なものから、数学的に普遍的なるものを志向する方向に移行するという3つの特徴がみられた。例えば、小数÷整数の割り算において「 $1.5 \div 3$ を考えよう」という教師からの発問に対し「わる数の3の方がおおきくなっちゃうから、どうすればいいの?」という問いがある児童から発せられる。両角・佐藤(2015)は、この「問い」によって「私たちが今まで学んできたわり算では、わられる数がわる数よりも大きいものであった」という暗黙の前提が、集団の中で顕在化され、今まで学んできたわり算に対し「わられる数の方が大きいので、具体的な場面でわり算の意味を説明しやすい」という見方が共有されたと述べている。一方で、両角・佐藤(2015)では、この様な子どもの「問い」を軸とした授業を展開する際の教師の役割については十分に検討がなされていない。

伊藤・日野(2014)は、両角・佐藤(2015)では

十分に検討がなされていない教師の役割について、特に子どもの「問い」が生起するまで、子どもの「問い」を学級の「問い」にするまで、学級の「問い」を活かす場面の3つの場面に分け、それぞれの場面における教師の働きかけを捉えることを目的とし、小学校2年生の1年間の授業記録から各場面の教師の働きかけを抽出し、分析した。その結果、伊藤・日野(2014)は子どもの「問い」が生起する場面では、教師が提供した教材に対し子どもが他者や既有知識とのずれを感じた場合に「問い」が生起しているのとらえた。さらに、ずれを生む教材の工夫や子どもにずれを意識させることが教師の働きかけとして重要であると提案した。また、伊藤・日野(2014)は、わからないことやできないことを共有化することや、授業のキーワードとなるような発言を取り上げ深めること、「どう比べる?」「他のでもできるかな?」など数学的な考えを促すような働きかけを行うことが、学級全体で共有し学級の「問い」を生起させるために必要な教師の働きかけであると述べた。そして最後に、伊藤・日野(2014)は、教師は今の「問い」を活かして次の「問い」を生起させており、一連の問題解決の活動を通して教師は次の「問い」に向かうような働きかけを行っていく必要があると提案している。

この2つの先行研究は、岡本(2010, 2013, 2014)の議論を補い、発展させる研究であった。これらの研究からは、子どもの「問い」を軸とした授業における効果に関しては協働的な活動を促進し、他者理解につながるといった特徴が浮かび上がったものの、教科の本質を理解すること、つまり子ども達の概念的な理解が深まっているかどうかについては十分に検討がなされていない。また、伊藤・日野(2014)の提案した教師の働きかけの中の、キーワードとなるような発言を取り上げることや数学的な考えを促すような働きかけは、それが過度に誘導的になり子どもの主体的な「問い」の生成を妨げることがないように注意する必要があると思われる。今後は、子どもの「問い」を軸にすることで、本質的な理解に向かうような深い学習が行われ、子どもの概念的な理解が深まるのかという実証的研究を行う必要があるだろう。

注

- 1) 坂本他(2007)は「原理・法則が、その適用範囲内においてどのような事例にも必ず成立することを前提として、現象について考えられる」ことが必要であり、そのような理解のことを科学的原理・方法のメタ理解と命名した。

- 2) 授業デザインは坂本他(2007)と橘他(2009)のデザイン原則を採用している。
3) 単元内容や授業構成、実施課題の内容は中新他(2014)を参考に作成されている。

引用文献

- Chin, C., & Brown, D. E. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24, 521-549.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Student's questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44, 1-39.
- 伊藤 啓・日野圭子(2014). 算数科授業における子どもの「問い」をいかに教師の働きかけについての研究 宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要, (37), 73-80.
- 近藤 真(2014). 小学校社会科授業における問いの創出とその様相—抽出児童の問いに着目しながら授業を再構成することを通して— *社会科教育研究*, (121), 52-64.
- 中新沙紀子・山口悦司・村山 功・坂本美紀・山本智一・神山真一…稲垣成哲(2014). 科学的原理・法則に基づいた問いの生成を支援する理科授業のデザイン—科学的原理・法則のメタ理解に着目して— *科学教育研究*, 38(2), 75-83.
- Metz, K. E. (2004). Children's understanding of scientific inquiry: Their conceptualization of uncertainty in investigations of their own design. *Cognition and instruction*, 22, 219-290.
- 両角達男・佐藤友紀晴(2015). 算数授業において子どもの「問い」を軸とすることの効果と影響 *数学教育学研究*, 21(1), 75-87.
- 岡本光司(2010). 算数学習における子どもの「問い」の実相に関する一考察 常葉学園大学研究紀要 教育学部, (30), 323-350.
- 岡本光司(2013). 算数・数学授業における「クラス文化」と子どもの「問い」—文化の特性・働きに関する知見を基にして— *数学教育学研究*, 19(2), 15-26.
- 岡本光司(2014). O. F. ボルノーの教育思想と算数・数学授業における「問い」 *数学教育学研究*, 20(2), 39-47.
- 坂本美紀・村山 功・山口悦司・稲垣成哲・大島 純・大島律子…橘 早苗(2007). 科学的思考としての原理・法則のメタ理解—小学校6学年「燃焼」を事例として— *科学教育研究*, 31(4), 202-227.
- 坂本美紀・山口悦司・村山 功・中新沙紀子・山本智一・村津啓太…稲垣成哲(2016). 科学的な問いの生成を支援する理科授業—原理・法則に基づく問いの理解に着目して— *教育心理学研究*, 64, 105-117.
- 橘 早苗・稲垣成哲・村山 功・山口悦司・坂本美紀・大島 純…山本智一(2009). 科学的思考としての原理・法則のメタ理解の再検証—小学校6学年「燃焼」を事例として— *科学教育研究*, 33(4), 362-369.
- 吉川幸男(2015). 社会科学習における「問い」と「応答」の指導展開 山口大学教育学部研究論叢第3部, 65, 359-371.