

第 1 部

令和 2 年度の活動報告

はじめに

第 1 章 学習科学から見る「主体的・対話的で深い学び」の
視点に立った授業改善

第 2 章 協調学習の授業づくりプロジェクト 今年度の展開

第 3 章 先端技術も活用した授業研究の進展

第1章 学習科学から見る「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善

東京大学 CoREF と自治体等との連携による協調学習の授業づくりプロジェクトは、「人はいかに学ぶか」の原理を基に教育実践の持続的な改善を支えようとする学習科学と呼ばれる分野の研究に依拠しています。

本章では、この学習科学の視点から、新学習指導要領で求められる「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善でどんなことを大事にしたいか整理します。

第1節では、本章の趣旨と構成を説明します。

第2節では、故三宅なほみ先生の講演を再録し協調学習の授業づくりの背景となる考え方を確認します。

第3節では、対話を通して理解を深めていくときに学習者はどのように学んでいくものなのか、学びの原理に即して具体的なイメージを提示します。

第4節では、子ども達の学びをデザインするときに学習科学が前提としている学習観について解説します。

第5節では、ここまでの内容を踏まえて、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善と言ったとき、教師に何が求められるのかを整理します。

- 第1節 はじめに
- 第2節 協調学習の授業づくり～背景となる考え方～
- 第3節 対話を通じて理解を深める学びの姿とは
- 第4節 学びの力を信じて引き出す「学習科学」の学習観
- 第5節 学習科学から見る「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善

1. はじめに

CoREFでは、「人はいかに学ぶか」の原理を基に教育実践の持続的な改善を支えようとする学習科学の知見を基盤に、平成22年度から全国の教育委員会及び学校や学校間ネットワークと連携し、協調学習の授業づくりプロジェクトを展開してきた。この取組も今年度で11年目となり、年々多くの先生方が新たにプロジェクトに参加されている。

この間告示された新学習指導要領では「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善という指針が示され、私たちの取組の追い風となっている。他方、取組が広がると、また「主体的・対話的で深い学び」のキーワードが様々な文脈で使われるようになると、その中で何を大事にしたらよいかが見えにくくなってしまふ恐れもある。

そこで本章では、私たちが依拠する学習科学の視点からもう一度、今「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善と言ったとき、子ども達に求める姿はどんなものか、先生方に求める姿はどんなものかを原理的に整理したい。

学習科学では、人は誰しも潜在的に学ぶ力を持っているという前提に立ち、学習の場をどのようにデザインすればその学ぶ力を最大限引き出すことができるのかという視点で教授・学習の関係性を捉えた研究が進められてきた。その中で有力なモデルとして見えてきたのが、一つの課題を考えの違う者同士が対話しながら解決していくような学習場面において理解の見直し、深化が生まれるという学び方である。これを協調学習（Collaborative Learning）と言っている。とは言え、単純に話し合いをさせさえすれば、こうした学びが起こるとは限らない。協調学習を教室でどのように実現するかは、90年代以降、学習科学を含む教授・学習に関する研究の主要なテーマの一つであり続けている。

「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善という指針も、こうした対話を通じて理解を深める学びに関する研究・実践の知見に立脚したものである。新指導要領をめぐる答申では、アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善は、「形式的に対話型を取り入れた授業や特定の指導の型を目指した技術の改善にとどまるものではなく、最終的に「学習の在り方そのものの問い直しを目指すもの」だとされている（「学習指導要領等の改善及び必要な方策等についての答申」平成28年12月21日中央教育審議会）。前者は上述のように、単純に対話型の学習を取り入れれば、必ず協調学習が起こるとは限らないといった学びの複雑性によるものである。では、学びに対話を取り入れていくことによって最終的に「学習の在り方そのものの問い直し」を目指すとはどういうことか。

本章では、まず「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善の裏を支える「人はいかに学ぶか」の研究の世界で見えてきた対話による学びの可能性（第2節）とその具体的なイメージ（第3節）を皮切りに、そうした学びをどのように引き出し支えていくために授業をデザインする教師の側にどのような学習観の転換が求められるか（第4節）、具体的に個人として、集団としてどんなアクションを行っていきるとよいか（第5節）を整理することで、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善を「学習の在り方そのものの問い直し」につながるアクションにするために何が必要かを示したい。

2. 協調学習の授業づくり～背景となる考え方～

(1) 21世紀の社会が求める学力を身につけるために


Consortium for Renovating Education of the Future

**21世紀を主体的に生きるために必要な力
これからの社会が求める知性**

- **いろいろな意見を「集めて編集できる」知性**
 - わかっていることを「説明できる」より、
 - わかりかけていることを「ことばにしながら考える」
- **一人一人が自分で答えを「作り出す」知性**
 - 「知っている答え」が本当か、その根拠を確かめる
 - 自分の体験で支える
 - 適用範囲を広げる

**21世紀型スキルが
これまでと違うところ**

世界を視野に考えたとき、今、「一人ひとりが自分の考えを持ち、色々な意見を集め、新しい答えを作り出す」、そういう知性を子ども達につけていくことが重要になっています。

21世紀社会では、「わかっていること」は、大抵探せばどこかにでてきます。だから、既にわかっていることについてはある程度でよくて、むしろそれを使って新しい問題を解こうとするときに、自分の考えをお互いに話しができるような環境のなかで、わかりかけていることを、積極的に、言葉にしながら考えて、一人ひとり自分で答えを作り出す、そういうことが将来やれるようになってほしい。

じゃあどうすればよいかというと、「今教室の中でやっておきましょう」ということになります。子どもは経験から学びますので、できるだけチャンスを増やしたい。色々なテーマについて自分で答えを作って、他の人の答えもきいてみる。「どっちがいいんだろうね」という話し合いをする。「もう一度言って」、「わかんない」って言い合いながら、お互いの表現を引き出していくようなコミュニケーションをとおして、「みんなで考えたら、最初全然わかんなかったけど、なんとなくわかってきた」という実感を、一人ひとりの児童生徒に持ってもらいたい。「僕はこういう風に言うのがいいと思う」、「私だったらこういうわ」という風に、一人ひとりの理解が言葉になっていくことで、クラス全体のレベルも上がっていきます。

一人ひとりが新しい答えを作り出すためには、「知っている答え」が出てきたときに、「先生が教えてくれたことが答えでしょ」って終わらせるのではなく、「ほんとかな」と根拠を確かめたり、「自分が体験して知ってることと、今教室で習ったことは同じかな？違うかな？」と考えてみたり、一つの問題が解けたら、「これがわかると次にどんな問題が解けるんだろう？」と構えて、次の問題がきたら「あそこで習ったあれ使って解けるかな？」と考えたり、そういうことも大事になってくるだろうと思います。

もしかしたら、「21世紀を主体的に生きるために必要な力」というときに、目指されているのは、先生方が昔から「子どもたちがこういうことできたらいいな」と普通に思っていたようなことかもしれません。友だちと考えを言い合いながら、一緒に一生懸命問題を考えて「自分はこういうことがわかったよ」と意見が出せる。そこから、友だちと一緒に考えることの大事さを実感してくれる。今それが「21世紀型スキル」という名前をつけられて、こういう能力を育てていきましょう、活かしていきましょう、と言われていきます。

こう言うと、「そういうのもアリでいいけど、これやって学力はつくの？」、「大事とは思いますが、私の教室ではできないんじゃないかな？」というような疑問をいただくことも多いです。そうおっしゃる方にもう少し詳しくお話をうかがってみると、「こういうことをやろうと思ったら、それ以前に基礎知識がしっかり身についてないとできないでしょ」とか、「話し合いの作法が身についてないと難しいでしょ」などというお考えが出てきます。こういう意見は、学びというものに対する素朴な考えとして、確かに思えるようなことなのですが、私たちはもう1回、人間はいかに学ぶのか？というところに立ち返って、私たちが作る授業そのものを作り直していく必要があるのだと今は考えています。

人間はもともと、他人と自分の違いを活かして他人から学ぶ、自分の考えていることを他人に説明してみても自分の考えを変えていく、そういう力を持っています。しかし、持っている力が引き出されるかどうかは、環境づくりによります。だから21世紀型スキルを育成するような授業を構想するとき、「こういう授業を受けさせるために事前に何をさせるか」ということよりは、私たちが教師として、子どもが本来持っているそういう力を子どもたちが自然に使ってしまう、使わざるをえない、使うことがたのしい、というような授業を作ること、子どもが自分で考える環境のデザイン、そこに主眼を置けるといいのではないかと考えています。

(2) 人の学びの仕組みから見える知識伝達型授業の限界

では、人がもともと持っている学びの力とはどんな環境によって引き出されるのか、それを考えるのが「学習科学」と呼ばれる研究分野です。学習科学は、学習者の視点から人が生まれつき持っている学びの力とはどういうものかを考え直しながら、その学びの力を引き出す環境のあり方について考えてきました。

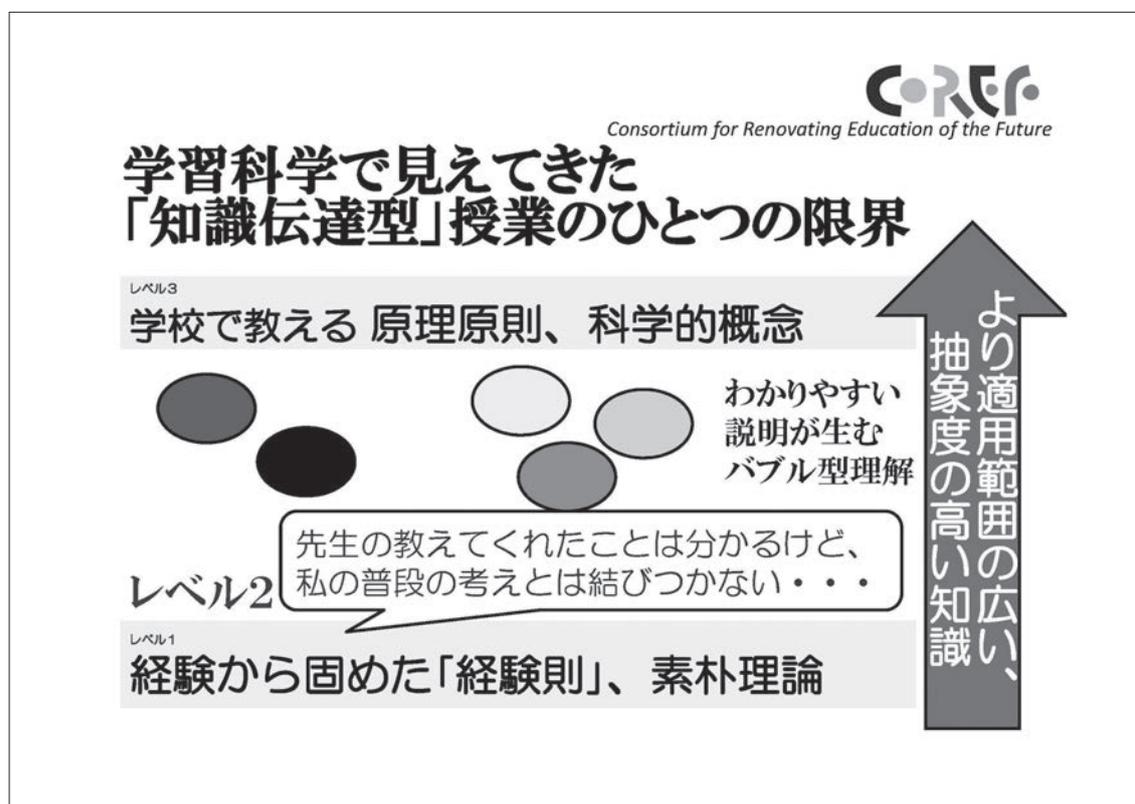
その中で明らかになってきたのが、人間は基本的に、自身の経験したことをまとめて自分なりのものの見方、経験則をつくり、そこに他人に教わったことなども取り込みながら経験則をしっかりとらせて、色んな問題を解けるようになっていくという風に、自分なりの

わかり方の質を上げるというかたちで賢くなっていくんだということです。その意味で、学びのプロセスというのは一人ひとり多様なものだということになります。

人はいろんなことについて必ず何かしらの経験則というものを持っています。例えば、お風呂に入った経験があれば、初めて入るプール有的时候に、水の中でどうすれば身体が浮きそうかということについて何らかの考えを持っていると思います。それに対して学校では「浮力ってこういうものですから、こんな風に身体を使うと、うまく浮きますよ」ということを教えます。そういう、原理原則の世界というものがあるわけです。経験則と原理原則の間をどうつなぐかということが問題になってきます。ここがつながると、原理原則的な「正解」を納得して使える、習った知識を使えるということになります。

このとき、「浮力ってこういうものですよ」というのを、先生が考える「わかりやすさ」を強調した説明をしたとします。子どもが「わかった」と言ってくれば、両方をつなぐレベルの部分に色々な知識が入ってくる感じはしますけれども、子どもの気持ちになってみると「先生が教えてくれたことはそれなりにわかるけど、まあ、今度のテストまで覚えとけばよさそうね。私が普段やってくることは結びつかない」となってしまいます。これが、「講義式授業に限界がある」というとき、そのメカニズムについての学習科学なりの説明ということになります。

先生が「わかりやすい教え方」と思ったものも、たくさんある分り方の一つですから、それが知識伝達型で「こういう風に説明されたらわかるでしょ」と言われたときに「うん、



わかる」っていう子がどれくらいいるか。教室のなかでみんなが納得してくれる割合ってどれくらいかと考えたときに、あんまり高くはない。実際に高くないです。丁寧に調べてみればそういうことがわかります。先生の「わかりやすい」説明の仕方をきいて、教科書その部分をやっているときに一時的に覚えるということはできますけれども、単元が終わりになって別の話に移っていったら、あるいは別の授業に移っていったら、子どもたちはそのことを考えないという状況が起きます。

しかし、先生の言っていることと、自分の持っている経験則がどう結びつくのかということ自分で考えるような授業ができると、自分で考えて言葉にするチャンスが増えます。だから正解を納得して自分の使えるものにするには、一人ひとりが今自分でどう考えているかというのを、時々自分で言葉にしてみるということが必要です。子どもたちにできるだけそのチャンスを多く作ってあげると、原理原則のレベルと経験則のレベルがつながります。本人が自分でつないだわかり方というのは、自分のわかり方ですから、時々取り出してみても日常的なわかり方に適用してみるとか、テレビでその話がでてきたらそこから情報ももらって太らせる、というようなことをやっているうちに、少しずつ形を変えて長く残っていきます。そのうちに、そうやって本人が自分で使えるわかり方が、素朴な経験則に近かったものから徐々に学校で教えたい原理原則の方に近いような形になってきます。

(3) 他者と考えながら学ぶ、協調学習の原理

自分で考えて言葉にするチャンスがあると、経験をまとめて抽象化できるので、自分の発想と人の言ったことを組み合わせて、新しい知識を身につけることができる。このことを実証した研究もあります。「折り紙の4分の3の3分の2の部分に斜線をひいてください」、「次に3分の2の4分の3の部分に斜線をひいてください」という連続する2つの課題を出して、一人で解く場面と2人で解く場面を比べてみました。1人だと多くの人が2回とも「折って答えを出す」方法しか使いませんが、2人で解く条件だと、1問目で「掛け算でも解ける」ということに気づき、2問目に掛け算解法を適用するという割合がずっと増えました。2人で解いている場面を詳しく見てみると、各自が相手の言うことをきいて理解しようとしている間に問題を見直し、自分の視野を広げ、その視野を広げたなかから「抽象化」というのが引き出されている様子が見えてきました。相手がいて、理解してもらうには視野を広げざるをえない、「わかんない」、「どうして?」っていう人がいることによって、「折ってもいいし計算してもいい」という風に、自分の考えが、適用範囲の広い解に変わっていったのです。

「三人よれば文殊の知恵」という言葉もありますが、「他者と一緒に考えて理解が進む」と私たちが言っているのは、こういうことなんです。相手がいることによって、いちいちひっかかるので、自分の考えを作り直して、視野を広げて、自分の考えを抽象化する。2人で一緒に課題を解こうという活動を行っているときのほうが、これが断然起こりやすい。

私たちはこういう人と人との相互作用について、一人ひとりの意見が、建設的な方向で、たくさんの問題が解けるような抽象化の方向で変わっていくものを「建設的相互作用」と



Consortium for Renovating Education of the Future

他者と一緒に考えることで理解が進む： 建設的相互作用 (Miyake, 1986)

複数人で一緒に課題解決活動を行っているとき、

- 自分自身の考えを外に出して確認してみる場面 (課題遂行)
- 他の人のことばや活動を聞いたり見たりしながら、自分の考えと組み合わせてよりよい考えをつくる場面 (モニタリング)

個人内でこのふたつの場面が次々に起こり、理解が
深化する(気づきや表現できることの質が高くなる)

名づけています。複数人で一緒に問題解決活動を行うとき、一人ひとりの人に「考えを外に出して確認してみる場面 (課題遂行)」と「他の人のことばや活動を聞いたりみたりしながら、自分の考えと組み合わせてよりよい考えをつくる場面 (モニタリング)」が生まれます。誰かが考えを外にだしてみると、話をきいていたもう1人がその人の言葉や活動をきいて考える、で、今度その人が話したら、さっきまで自分で考えていた人が、他人の言葉をきいたり活動をみたりしながら、自分の考えを見直していく。参加者一人ひとりが、課題遂行とモニタリングを、くるくると行き来している、このとき一人ひとりの頭や心のなかで建設的相互作用が起きています。

結局、授業で起きてほしいことは「建設的相互作用を通して一人ひとりの児童生徒が自分の考えを深める」という活動です。経験則と原理原則をつなぐために、お互いが自分の考えを外に出して確認しながら、一人ひとりが学び、考えを見直し、良くしていく。グループで学習しますが、グループ全体で答えを出せるようになればいいのではなくて、一人ひとりが学ぶんです。そういう学習のことを、総称として collaborative learning と言います。素直に訳すと「協調学習」です。なので、私たちはこれを「協調学習」と言います。

まとめますと、協調学習の基本的な考え方というのは、まず、「一人ひとりの分かり方は多様」ということです。「一人ひとりが自分の頭で多様に考えているんだ」という現実をもう1回洗い出す。そうすると「一人ひとりが考えて、納得して自分で表現したことは、その人の活用できる知識になりやすい」という指針が出てくる。

建設的相互作用を通して 自分の考えを深める



⇒ Collaborative Learning (協調学習)



レベル3：科学者集団の合意

先生が教えたい、教科書に載る様々な知識

レベル2：相互作用を通して獲得される「説明モデル」

他者が持っている知識も統一的に説明できるような、少し抽象的で視野の広い知識

レベル2の知識は、レベル1とレベル3を結びつける知識。
建設的相互作用を通して、1人ひとりがレベル2の知識を作っていくことが可能になる。

レベル1：ひとりで作れる知識

学習者1人ひとりが作ってきた知識

経験のたびに確認して強化される／してしまう



Consortium for Renovating Education of the Future

協調学習の基本的な考え方

- 一人ひとりの分かり方は多様
- 納得して自分で表現したことは、「活用できる知識」になりやすい
 - 「活用できる知識」として知識や理解を作り上げるためには、授業の中で子ども自身が自分で考え何度も表現し直す活動を中心にする必要がある
 - そのとき、自分と視点の違う他者と考えを出し合っ
て一緒に考えれば、答えの適用範囲が広がる
 - そのために、一人ひとり、分かり方の違いが「見える」授業づくりが必要

そこで、授業の中で、子ども自身が自分で考えて、しかもそれを何度も言ってみる機会を作ることが必要になります。相手に「もう1回言ってみて」と言われると、少なくとも2回、言い直せるチャンスが生まれます。逆に言えば「もう1回言ってみて」とお願いするのは、相手にもう一回同じことを表現し直してもらってチャンスを与えているわけです。で、その話したり聞いたり、考えて黙っていたり、考えてわかったことを言葉にしたり、という活動を中心にしていくと、一人ひとりの考えの適用範囲が広がっていきます。この現象を collaborative learning (協調学習) と呼んだりするわけですが、そのために、一人ひとり分かり方の違いが見えてくるような授業づくりが必要になります。

(4) 教室で協調学習を引き起こす仕掛けとしての「知識構成型ジグソー法」

それでは、協調学習を引き起こすにはどうすればいいか。「グループ学習にすればいいのではないか」と思いますけど、単に集まって一緒に考えるだけだと、話し合いは起きて、「建設的相互作用」が起きるとは限りません。先生方からよくうかがう話として「グループ学習をやったことがあるんですけど、結局できる子が解決して、他の子がそれに従うだけになってしまう。そこで司会をたてて全員話ができるようにすると、話はできるんだけど、あとでテストしてみると結局できない子はわかってないままだったりする」ということがあります。そうしないための型の1つが、「知識構成型ジグソー法」です。

「知識構成型ジグソー法」は、生徒に課題を提示し、課題解決の手がかりとなる知識を与えて、その部品を組み合わせることによって答えを作り上げるという活動を中心にした授業デザインの手法です。一連の活動は5つのステップからなっています。

最初に、問いを提示します。たとえば、「雲はどのようにしてできるか」という問いを出すとしましょう。この問いは、先生のねらいによって、前後の学習との関連によって多様に設定できます。そして、今日の課題についてちょっと考えをきいておく。そうしておく、子ども達も今日はこの課題を考えるのね、これについて自分は今何を知っているかな、と考えてくれます。

そして次に、「雲はどのようにしてできるか」について考えるための手がかりをいくつかの部品として渡し、問いに関する自分の考えというのをみんなが少しずつ言葉にしていく。これがエキスパート活動になります。

エキスパート活動に使う部品は、先生がねらいに応じて厳選して準備します。今回の例だと、中学2年生の内容ですから、その段階で科学的な説明をしてもらうと…ということでこんな3つの部品を準備してもよいと思います。「空気というのは体積が増えると温度が下がります(断熱膨張)」、「空気の温度が下がると、空気中に含める水蒸気の量が減ります(飽和水蒸気量)」、「空気の中の水蒸気は、核になるようなものがあると、その周りにくっついて、液体になって目に見えるようになります(状態変化)」。

知識そのものは教科書にあるようなものですね。これを分担し、「なんとなくこういう話?」というのを同じ部品をもった数名のグループで考えてもらいます。

部品についてなんとなく理解した、という状態ができあがってきたら、別のエキスパー

トの部品を担当した人を一人ずつ呼んで新しいグループをつくって、3つの部品を統合的に活用して課題にアプローチしてもらいます。このそれぞれ違う部品を担当したメンバーと一緒に課題の答えについて「こうじゃないか」、「ああじゃないか」と話し合ってもらい、というのがジグソー活動です。このやりとりを通じて、一人ひとりの視野が広がり、表現できる解の質が上がっていきます。

それぞれのグループが、3つの部品を手がかりに、自分の経験も踏まえながら話し合っていると、課題の答えが言葉になってきます。で、まだ半信半疑かもしれないけど「自分たちはこう思います」、「私たちはこんな風にも言えると思います」というのを教室全体で交換しあうことで、表現の質を上げていく時間、これがクロストークです。

で、最後には、今日わかってきたことを踏まえて、もう一度自分で答えを作ってみてもらおう。これが、「知識構成型ジグソー法」です。

こうした一連の流れにどう時間を使うかは、課題とねらう答えによって変わってきます。

この型が支えるのは、「一人ひとりの考えの多様性を活かす環境」です。一人ひとりの分かり方は、あるレベルでは、最初から最後まで多様であって構いません。多様であることこそが、建設的相互作用がクラスのなかで起きていくための大事なリソースです。

型があることによって「私には人に伝えたいことがある状況」、「私の考えが相手に歓迎される状況」、「他の人と一緒に考えて私の考えがよくなる状況」が担保されます。例えば、部品について何か考えて「ここがわかんないの」と、人に伝えたいことが生まれる。これがコミュニケーション能力を「発揮する」大事なきっかけです。で、互いに知らない情報を持っている「はずだ」ということになっているので、「自分の言うことが、相手に歓迎されるかも」と思える関係ができます。その関係のなかで問題が解けていくと、「他の人と一緒に考えると私の考えはよくなるんだ」という状況を体験できる。

型が支えている「一人ひとりの考えの多様性を活かす環境」が、彼らが本来持っている力である協調問題解決能力、これを「発揮」させ、その価値を実感させるということにつながります。

私たちは、色んな教室で、たくさんの先生方とこのやり方を試してきました。その中で経験させていただいたことは、「あの子たちは難しいんじゃないかなあ」と思う子たちでも、どの子も自分で考えるということです。人がもともと持っている学ぶ力、これが、コミュニケーション能力や協調問題解決能力、21世紀を生きのびるだけじゃなくて、21世紀に人類がより質の高い生活ができる社会を牽引する力のベースだと言われている21世紀型スキルの本性です。子どもたちが持っている力なんだ、誰でも状況を整えばそういうことができるんだ、という風に私たちが考えなおして、どうやって環境を作ればその力を明日の授業で使ってもらえるか？という観点から授業づくりを見直してみる、これが21世紀型スキルを育てる授業づくりの肝ではないかと考えています。



Consortium for Renovating Education of the Future

ジグソー法が支えるもの

- 一人ひとりの分かり方は多様だということ
 - 「多様な分かり方」に優劣をつけず、むしろ、活かす
- 型が担保しているのは、
 - －私には人に伝えたいことがある状況
 - －私の考えは相手に歓迎される状況
 - －他の人と一緒に考えると私の考えはよくなる状況

これが、コミュニケーション能力や
協調問題解決能力の基盤：しかも
だれでも状況が整えば誰でもできる

3. 対話を通じて理解を深める学びの姿とは

本節では、私たちの授業づくりプロジェクトで実現したい学び、協調学習とはどのようなものかについて、基本的な論点を整理しながら、具体例に基づいて解説する。

(1) 言葉の整理

まず、協調学習という言葉の意味の確認をしておきたい。これらの言葉は、グループやペアでの話し合いを中心とした授業形態を指す言葉として使われることもあるが、CoREFではこれらの言葉を、授業の見た目の形態ではなく、授業のなかで実現したい学びを意味する言葉として使っている。

協調学習の授業づくりプロジェクトの10年間の実績により、「知識構成型ジグソー法」という手法の認知度が上がってきたことも手伝ってか、協調学習＝「知識構成型ジグソー法」と受け取ってくださる向きもある。しかし、私たちの授業づくりの主眼は手法そのものではなく、あくまで協調学習、すなわち「一人ひとりが主体となって答えを作り、対話を通じて自分の考えを見直したり、広げたりしながら、よりよい答えを作るような学び」の実現にあるということは改めて強調しておきたい。協調学習と言ったとき実現したい学びの姿と新学習指導要領で「主体的・対話的で深い学び」と言ったとき実現したい学びの姿は通底している。この点は、本節の続きをお読みいただくことで納得していただけるだろう。以下、協調学習を、「対話を通じて理解を深める学び」と捉えたうえで、もう少し詳しく具体像を明らかにしていきたい。

(2) 対話と理解は別モノ？

では、「対話を通じて理解を深める」とはどのようなことだろうか。ここで考えてみたいのは、対話するということと、理解を深めるということの関係である。授業における思考や対話の充実という、しばしば、その教科の中身の理解とは別に思考力やコミュニケーション力の育成を目指す話と受け取られることも多い。こうした受け取りの背景には、対話と理解は別モノであり、コミュニケーション力の育成を目指す場合と教科の内容理解を目指す場合では別のアプローチが必要という認識があると考えられる。

これは、一見妥当な考え方にも思われる。しかし実は学習科学の研究が示しているのは、思考力やコミュニケーション力と内容の理解は相互に関連しながら育っていくものであり、どの教科であっても、教科で身につけさせたい知識や技能を本当の意味で子どもたちに自分のものにしてもらうためには、子どもたち自身が考えたり、自分の言葉で納得したりするプロセスが有用だということである。新学習指導要領の策定に向けた中央教育審議会の答申における「対話的な学び」の説明には、「身に付けた知識や技能を定着させるとともに、物事の多面的で深い理解に至るためには、多様な表現を通じて、教職員と子供や、子供同士が対話し、それによって思考を広げ深めていくことが求められる」（平成28年12月21日中央教育審議会）という記載がある。この説明の背景には、前述のような学習科学の研究成果がある。

つまり、「対話を通じて理解を深める」とは、簡単に言えば言語活動をとおして教科等

の本質的な理解を深めることと説明できる。例えば、先生に教わったことを自分の知っている例と結びつけて「そういうことか」と納得する、身に着けたと思っている知識技能をもう一度見直して「実はここがポイントだったのか」と確認するなど、自分の知っていることやわかっていることを充実させていくための思考・対話を伴う学びが、私たちが授業のなかで実現したい学びの基本的なイメージだということになるだろう。

(3) 対話は理解を深めるか？

「教科内容の理解は思考や対話をとおして深まっていくものだ」と言ったとき、そこには具体的にどんなプロセスが生じているだろう？学習科学の研究の一例を参照してみよう。

この研究で題材とされたのは、平成26年度全国学力学習状況調査小学校算数(B)の問題である(表1)。この問題は、使いやすいはしの長さを求めるための「一あた」という新規な単位を示し、「一あた半」を表す図を選ばせることをとおして、1つの単位を基準にした数量の表し方を問うもので、選択肢4が正解となる。時間がある方は一度自分でも解いてみていただきたい。調査対象となった小学校6年生の子どもたちにとって決して簡単な問題ではなかったらしく、全国平均正答率は46.3%となっている。

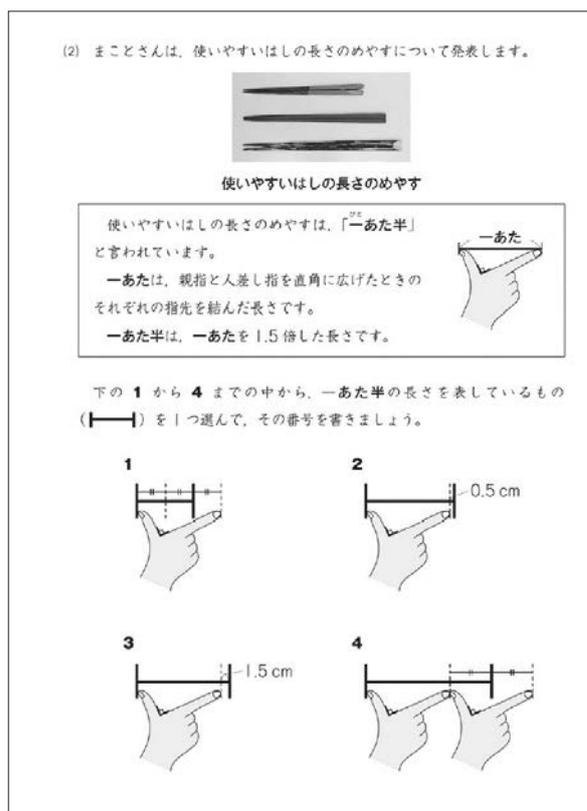


表1：平成26年度全国学力学習状況調査小学校算数(B) 問題例 5(2)・(3)

遠山・白水(2017)¹は、こうした難易度の高い教科内容を子どもたちがどのように理解していくのかを考えるための興味深い実験を行っている。調査の対象になったのと同じ小学校6年生に集まってもらい、個人で解いたあと、解説などは全くせず、すぐに隣とペアになってもう一度解いてもらうと結果はどう変わるかを調べたのである。

するとどうだろう。最初に1人で問題を解いてみたときには、実験参加者の正答率は60%程度であったものが、ペアで解いたときには、80%近くまで向上したのである。特に興味深いのは、1人で解いたときには不正解だった子ども同士のペアでも正解に到達した例が複数みられたことである。こうしたペアの場合、1人で解いたときには不正解だったのだから、実験時には教科内容の理解が

¹ 遠山紗矢香・白水始(2017). 協調的問題解決能力をいかに評価するか—協調問題解決過程の対話データを用いた横断分析—. 『認知科学』, 24(4), pp. 494-517.

2人とも十分でなかったと言えそうである。にもかかわらず、先生に正解を教えてもらったり教科書を見たりせずに、自分たちで考えたり話し合ったりすることで、算数の内容理解を深め、自分たちの解を見直して正解にたどりついた。この事例は、小学生であっても、思考や対話を通じて自分たちで教科内容の理解を深めていけることを示唆するものである。

(4) 理解の深まりにつながる対話の典型例

実際に不正解同士のペアが理解を深めていく過程では、何が起こっていたのだろうか。表2に対話の一例を示す。

番号	話者	発 話
1	A	え？私、これ（選択肢3）にしたんだよ。だってさ、約さ、だって、だってさ。1.5倍じゃん。だからさ、ここ（選択肢）に1.5って書いてあるからさ
2	B	でも一個半ってことじゃないの？
3	A	え、そうなの？だって1.5倍でしょ？ これ（一あたの図を指す）が一個だから、これ。
4	B	（別の一あたの図を指す）をもう一個付けて、半分にするっていう、だからこれ（選択肢1）
5	A	ああ、私間違えたのかも…
6	B	あ、でも、でも、こっち（選択肢4）かも？
7	A	え？
8	B	こっち（選択肢4）かもよ。
9	A	ああ、こっち（選択肢4）かもね。
10	B	こうで（左手であたを示す）こう、もう一個付けて（左手のあたに右手のあたをくっつける）
11	A	え、でも待って。
12	B	で、その半分。
13	A	あー、そっか、そっか、そっか。
14	B	あ？それ（自分が両手で示したあた一個半を指して）1.5じゃない？0.5じゃないの？あれ？
15	A	え、じゃ、これ（選択肢1）も違くない？じゃあ、これも0.5のようなもんじゃん
16	B	こう（あたをする）の、ここ（あたの親指と人差し指の間の箇所を指さす）？ (中略：選択肢1の図の見方などの議論)
17	A	うん、これはさ、ただ単にここ（選択肢1のあたの線がない部分）をなくしたってことじゃね。ここ（あたの全体の2/3）の長さを出したってことだよな。 (中略：略中の最終発話は児童Bによる)
18	A	（あたの二個目を指して）こうなってる二個目があるじゃん。でも、この二個目の全部を言ってるわけじゃなくてさ、この半分の長さを言ってるわけだから。
19	B	1.5倍って一個と半分か！
20	A	え、違う、違う。
21	B	じゃ、ちょっと、あれ、えー？
22	A	つまり1.5倍ってことは（問題文を指さしながら）1に0.5足した数だから、ね。
23	B	じゃ、これ？（選択肢4）
24	A	これだ（選択肢4）。たぶん。

表2：不正解×不正解で正解に到達したペアの対話例（遠山・白水（2017）より作成）

2人はそれぞれ何を考え、どんなプロセスで理解を深めていったのか。まず対話のきっかけに着目すると、それぞれが互いの考えの違いを認識したことで探究が始まっていることがわかる（発話行1～4）。1人で解いたときには2人とも不正解であったが、児童Aは3、児童Bは1をそれぞれ選んでいた。その間違い方の違いを言葉にしたことで、互いに自分の考え方への疑問が生まれ、考えの見直しが起こっている。

しかし、考えの見直しが起こり、正解にたどり着いても、正しい図の意味を掘り下げていく対話が更に続いている（8～18）。わかっている人が見ると正解にたどりついている状態でも、本人に納得がいけないことがあれば、探究意欲は持続するということなのだろう。図の意味について互いの解釈を半信半疑で出し合っているうちに、1つひとつの図について2人とも段々の確な説明ができるようになっていく。

そして、児童Bが「1.5倍って1個と半分か」（19）、児童Aが「1.5倍って1に0.5を足した数だから」（22）と、それぞれ自分のわかり方で根拠を言葉にしたうえで、「これだ」と正解を改めて同定し（23・24）、対話が一段落した。

以上、このペアの対話からは、手応えのある問題に解を出そうとしている2人の間で、互いの考えの違いが見えたことをきっかけに対話が生まれ、1つ疑問が解けるとその先にまた新たな問いがみつかるという一筋縄ではいかない過程のなかで、それぞれが自分のわかり方に沿って納得を求めて考えを前に進めるプロセスが浮かび上がってくると言える。教える側から見れば、基準量の理解の表明として物足りない点を感じるかもしれない。しかし、対話開始時と比較して、2人の児童のある単位を基準にした数量の表し方についての理解が深まっていることは確かである。

（5）実現したい学びの姿の具体像

学習科学では、今見たようなプロセスを、「対話を通じて理解を深める学び」の1つの例と位置づけている。この事例をもとに考えてみると、私たちの授業づくりプロジェクトにおいて教室で実現したい協調学習の具体像がだいぶ明確になってくるのではないだろうか。試みに、表3では、教室の授業における言語活動といったときに思い浮かぶ2つの学びの姿を対比的に示してみた。A・Bどちらが、先ほど「あた」の問題を探究していた

学びの姿 A	場面	学びの姿 B
○拙くても、自分の言葉で考えながら話す ○相手の反応を見て、言い直す	情報共有 (話す)	○話す内容は事前にきちんとまとめておく ○伝える際には、まとめたものを上手に話す
○気になったらすぐ聞く ○自分の言葉で言い直す	情報共有 (聞く)	○黙って聞き、しっかりメモをとる
○分かったことを「使って」考える（統合、比較、判断、具体化、抽象化…） ○内容に関する小さな疑問や吹き主体 ○自分の考えにこだわる	課題解決 (情報共有後)	○分かったことを「まとめて」発表準備 ○マネジメント・トーク（司会進行など）主体 ○グループとしての成果物完成にこだわる

表3：授業で実現したい言語活動の2つのイメージ

ペアの場合のような、理解の深まりにつながる対話のイメージに近いだろうか。

おそらく、このように問かけると、「A」というお答えが多くなるだろう。しかし、同時に、Aのような姿が「授業で子ども達に期待する姿だ」ということには戸惑いもあるかもしれない。実際Bのほうが、多くの大人にとって立派だと感じられるだろうし、これまで言語活動を重視した研究授業という、Bの姿が公開されることも多かったかもしれない。しかし、「あた」の問題を探究していたペアの対話を改めて見直してみるだけでも、そうした言語活動と、「対話を通じて理解を深める」ときの学びの姿はやはり、結構違っているとと言えるだろう。

もちろん、単元の流れの中でBのような姿を期待する場面もあってよいだろう。例えば、本時が単元末の1コマで調べ学習の成果を発表し合う時間であれば、Bの姿をねらうのも妥当である。しかし、もし「対話を通じて理解を深める学び」をねらっているにもかかわらず、Bのような姿をイメージした授業デザインやはたらきかけをしてしまうと、ねらう学びを妨げてしまいかねない。例えば、話し手に説明用台本を持たせ、聞き手に逐語メモを取らせるというような形で話し合いをさせた場合には、話し手に自分の言葉で考えながら話す必要はなくなるし、聞き手に自分の気になったことを聞いたり言い直したりする余裕もなくなってしまうだろう。また、授業者だけでなく、子どもたちの側に「Bのような立派な姿を見せなければ」という意識が強い場合でも、同様なことが起こりうる。

授業で実現したい学びの姿は本時のねらいによって変わるものであり、こうした対比を示したからと言って、Bを目指す授業が常にいけないと言いたいわけではない。ここでは、「対話を通じて理解を深める学び」の具体像をより明確にし、授業づくりのゴールイメージとして共有するために、敢えて少し極端な対比を示した。とはいえ、理解の深まりにつながる思考・対話に従事しているときの子どもたちは、大人にとって一見立派でなく、不安になるような姿を見せるかもしれないということは、協調学習の授業づくりにおいて常に意識しておきたいところである。

(6) 授業における「対話を通じて理解を深める学び」の一場面

これまで、小学生の事例をもとに、対話を通じて理解を深める学びの姿について考えてきたが、私たちの授業づくりプロジェクトからは、小学生でも高校生でもねらう学びが実現したときの姿に大きな違いはないということが見えてきている。例えば表4は「鹿児島県の天気予報に『風向き』の情報があるのはなぜか」という課題に対して、答えを出そうとしている進路多様校の高校生の対話である。この授業では修学旅行の事前学習として、訪問先である鹿児島という地域について地理、産業、健康の観点から理解を深めることを目指して、こうした課題が提示された。

文字に起こしてみると拙いやりとりかもしれないが、断片的でも自分の考えを外に出し、他の人の考えも聞きながら、それらを組み合わせる答えを作っていく過程が進路多様校の高校生たちの自分なりの納得を支えている。その過程では、先に提示したAの姿のように、内容に関する小さな疑問や眩きを中心に対話が進んでいること、同じ課題に取り組んでい

X：よっしー！課題の2を考えてみよう
 Y：風向きの情報がないと
 Z：風向きの情報がないと…なんだ、え？
 X：あれ、ここってなんやっけ？
 Z：うーんと、…農作物や？
 Y：身体の、
 Z：農作物や、
 Y：身体の、
 Z：身体への…影響？影響？
 Y：わかんない。
 X：有害物質の影響っていうほうがいいんじゃない？有害物質の…
 (YとZ、顔を見合わせて首を傾げる)
 Y：生活に支障をきたす？
 X：生活に悪影響とかが起こる？
 Z：そう。
 Y：(ほぼ同時に) それでいこ。
 X：悪影響のほうがいいかもしれない。いい言葉だ。

表4：「鹿児島県の天気予報に『風向き』の情報があるのはなぜか」の授業での対話抜粋

でも「影響」・「支障」・「悪影響」といった少しずつ違う自分なりの言葉を使って、自分なりの考えに拘って答えを出そうとしていること、そうでありながら決して自分だけで進めているのではなく、相手の反応を見ての言い直しや、気になったことに疑問を発することの積み重ねで、納得のいく答えに行き着いていることなどが見てとれる。

上記は進路多様校の生徒の例だったが、私たちの経験では、伝統的な講義式一斉授業とテスト勉強による学習形態に慣れており、それで一定の成績を残せる生徒であっても、(本人たちにとって)十分手応えのある課題を提示し、理解を深めるための思考・対話に集中できる状況を作ってあげることができれば同じような姿を見せてくれる。

(5) 対話を通じて理解を深める学びの姿を引き出す環境

それなら、「理解を深めるための思考・対話に集中できる状況」とはどのようなものだろうか。本節の最後にその点を整理しておきたい。「対話を通じて理解を深める学び」は、年齢や話し合いの好き嫌いにあまり関係なく実現しうるものの、可能性を信じていればいつでも実現できるかという点、そうでもない。学習科学の研究によれば、目指す学びの実現には、学習者がどういった環境に置かれているかが大きく関係しているらしいことがわかっている。

CoREFは、様々な研究をもとに、現在、「対話を通じて理解を深める学び」すなわち協調学習が実現しやすい環境の条件を表5のような4点に整理している。

1に、「一人では十分な答えが出ない課題をみんなで解こうとしている」ことである。先ほどの「あた」の例では、児童にとって難易度の高い問題に取り組んでいた。逆に児童

- 一人では十分な答えが出ない課題をみんなで解こうとしている
- 課題に対して一人ひとり「違った考え」を持っていて、考えを出し合うことでよりよい答えをつくることができる期待感がある
- 考えを出し合ってよりよい答えをつくる過程は、一筋縄ではいかない
- 答えは自分で作る、また必要に応じていつでも作り変えられる、のが当然だと思える

表5：協調学習が起きやすい環境

らが問題を簡単だと思っていたら、せいぜい答えを確認する程度で対話が終わってしまった可能性もある。各自の経験を振り返っても、人は自分にとってわからないこと、不思議なこと、自信のないこと（認知的不調和）をみつけたときに、考え、話し合おうとするものだという事は納得のいくところだろう。条件1はその点を指摘したものであると言える。

次に「課題に対して一人ひとり『違った考え』を持っていて、考えを出し合うことでよりよい答えをつくることができる期待感がある」ことである。先ほどの「あた」の例でも、それぞれが互いの考えの違いを認識したことで探究が始まっていた。しかもこのとき、互いの考えの正誤や優劣はわからず、どちらも2人にとって同等に価値のあるものだった。こうした状況であれば、思考や対話が進展しやすいと考えられる。更にこのとき、互いがより納得のできる答えを出そう、よりよい答えをみいだそうとしていれば、「考えを出し合ってよりよい答えをつくる過程は、一筋縄ではいかない」条件が自然に生まれることになる。「あた」の例でも、探究の中盤では、「正解はどの図なのか」からもう一步掘り下げて「それぞれの図は何を意味するのか」を検討するやりとりが続いていた。何かを納得しようとすれば、答えの一步先の根拠がほしくなる。根拠を目指して思考や表現を繰り返すことで、内容の理解はより深まっていく。

そして、学習者が「答えは自分で作る、また必要に応じていつでも作り変えられる、のが当然だと思える」ことも重要だろう。「あた」の例の児童が「2人のうちどちらかが発表できればいい」と思っていたり、「一度出した答えを変えるのは恥ずかしい」と思っていたりすれば、ああしたやりとりにはならなかったのではないだろうか。

「対話を通じて理解を深める学び」が実現している場所では、以上のような条件が相互に関係しながら成立している。特別な素質がなくても、環境次第で子どものできることは変わる。これを基本に「知識構成型ジグソー法」のような手法も使いながら、目指す学びの実現を図るとするのが協調学習の授業づくりである。しかし、環境をつくるには、私たちが無意識に持っている「授業における良い学びの姿」のイメージ、いわば学びの素朴概念を見直し、引き起こしたい学びのイメージを具体的に明確にしておくことが肝要である。私たちが取組を、「『知識構成型ジグソー法』の授業づくりプロジェクト」でなく、「協調学習の授業づくりプロジェクト」と呼んでいる心も、まさにその点にある。

4. 学びの力を信じて引き出す「学習科学」の学習観

本節では、対話による学びの可能性（第2節）とその具体的なイメージ（第3節）を踏まえ、そうした学びをどのように引き出し支えていくか、「授業」という学習環境をデザインする教師の側に、どのような学習観の転換が求められるかについて整理する。

（1）No ceiling no floor

学習科学が立ち上がったころの合言葉に“**No ceiling no floor**”というものがある。のっけから英語で恐縮だが、訳としては「学ぶことに天井も床もない」ということである。

どういうことか？ 前者は「子どもはここまでしかできません」という限界（天井）を設けるな、ということであり、後者は「ほかの子はよくてもこの子は無理」などとあきらめるな、ということである。どの子もその子自身の今のレベルに関わらず、学ぶ力を持っている、というのが、学習科学のテーゼだったと言ってよいだろう。

それは単なるロマンチズムから出てきたわけではない。教育と学習に関わる認知研究の苦闘の歴史から生まれ、子どもの学ぶ力を引き出すたくさんの授業実践事実から導き出されたものだった。

学習科学が基盤とする認知心理学や認知科学が20世紀中葉に立ち上がる前、「学習」という用語は行動の変容、そしてその変容した行動の記憶を意味していた。ある条件である行動が生まれたら、それを強化して行動を変えていけばよい—それが「行動主義」の考え方だった。マウスやハトなどの多くの動物実験をもとに、動物は不快なことから逃げるために行動するのだから、人に何かをやらせるためには、「食べ物を与えない」「叩く」「ひどいことばを浴びせる」など、不快な動因を作りだして逃げるために行動するようにさせればよいと考えた。そして、人が何らかの行動をしたらその動因を取り除き、最後には簡単な仕草（＝手を挙げるなど）だけで従わせるわけである¹。こんな風に人は他の動物と同じように放っておいたら何もしない「怠け者」だと考えてみれば、自発的に見えるたくさんの行動の裏にも不快な動因から逃げた経験があったのではないかと思えてくる。

実際、子どもを「受動的な学び手」と見ると、子どももそのように行動してしまうという例もある。『知的好奇心』という著書の冒頭で認知科学者の波多野誼余夫・稲垣佳世子は次の逸話を紹介している。

ある大学が「出欠を厳しくチェックしないと学生は勉強しない」と考えて職員が出席カードを配って出欠を取るようにしたところ、学生が逆にカードに名前を書くために登校している気になったのか、授業の冒頭だけ出席して「脱走」するようになった。そこで、大学は脱走者をチェックしようと二度出席をとるようにした。すると、二回目が終わったとたんもっと多くの学生がいなくなった。つまり、学習者をどういう存在と見るかという「学習者観」が教師など大人の「打つ手」を決め、その打つ手が学習者をそのような存在に仕

¹ 人間にこうした側面が全くないわけではない。だから行動主義を有効に適用することで、心的な問題や行動上の問題を治療・軽減できる行動療法なども開発され、一定の成果を収めた。

立ててしまうということである。

波多野らはこの逸話をもとに著書の主張を次のようにまとめている。

もし、人間は怠けものでなく、本来知的好奇心の強い、活動的な存在である、という考え方に立ったら、この大学の方針はおおいにかわっただろう。好奇心の強い学生たちが、「脱走」せざるをえないような教育内容・方法を改めることが試みられたら。結果として、学生はますます能動的になり、勉強へと「内発的に」——試験とか、成績とかのためにでなく——動機づけられるようになったかもしれない²。

このまとめには、人間を「怠け者」でなく、「知的好奇心の強い、活動的な存在」として見ようとする、その学習者観の転換に連動して、「教育内容・方法を改める」という指導者側の目的と手段の一致の仕方に対する反省や自分の提供できること（手段）に対するたえざる吟味が必要になること、そして学習者の「内発的」な側面に対する関心と期待が持てるようになることも、さりげなく書き込まれている。学生を怠け者と見て、「勉強させる」という目的を「出欠を取る」という手段で実現すると決めてしまえば、本当にその手段でよいのか、行動を行動で変えるだけでよいのか、「出席する」という行動で「勉強した」と評価できるのか、という問い直しが起きにくくなる。

このように1970年代から80年代にかけての認知主義への転換や本格化には、人間の見方を変える一本来的に「能動的で有能な学び手」と見る—という側面、そしてその外的な行動だけでなく、内的な認知について着目するという二つの側面があった。

前者については、学校という場を離れた日常生活の場面で人の有能さを見出した「日常的認知研究」や西洋中心主義の見方を離れて異国の文化を見直すことでそこで暮らす人々の有能さを見出した「文化心理学研究」の影響が大きかった。「計算」という認知活動一つを取ってみても、スーパーマーケットで200グラム498円のコーヒー豆と300グラム598円のものがあったとすると、どちらがお買い得かを考える際に、学校でやるようにグラムあたりの単価を計算して比べるのではなく、それぞれを引いて「100円余分に払ってでも100グラム多めに買うか」と判断する例や「期限までにそもそも300グラムを消費できるか」を考えて多様な基準で問題を解決・解消するような姿がたくさん見えてきた³。

日常場面という状況では、生活者本人に実現したい目的があり、目的に照らして問題を見極めたり、その意味を把握したりすることができる。さらに問題を解くとなれば、その場にあるたくさんのリソース（道具や他者）が使えるし、どのくらい解けたかを目に見える形でチェックできるという利点があった。認知研究が研究の場を少し広げてみたことで、学校や日常場面という「状況」で人の賢さの引き出され方が変わり、その賢さの見え方も

² 波多野誼余夫・稲垣佳世子（1973）『知的的好奇心』中央公論新社

³ ブランスフォード他（2000=2002）『授業を変える』北大路書房や稲垣佳世子・波多野誼余夫（1989）『人はいかに学ぶか—日常的認知の世界—』中央公論新社に詳しい。

変わるという「状況論」が生まれていった。

後者、すなわち認知過程への着目については、人間対象の認知研究と認知過程を再現する人工知能研究が互恵的に進化したことが大きかった。例えば、「143-28」といった繰り下がりのある引き算をしてもらおうと、子どもは「125（正解は115）」などたくさん間違いをする。しかし、これを「わかっていない」と切り捨てるのではなく、子どもなりの間違い方の規則（ルール）があると考えてみると、例えば上記の誤答には「1の位の引き算の際に10を借りたが、10の位の引き算に移ったときに借りたことを忘れてしまう」という間違い方と「どの位の引き算でも繰り下がりがある場合は、大きい数字から小さい数字を引いてしまう（だから1の位で「8-3」とする）」という間違い方が想定できる。そこで次に「143-25」という問題を出して、それに「128」という誤答をした場合は、最初の規則に従って間違っている可能性が高いと解釈できる（後の規則であれば「122」と誤答するはず）。そうすると、この子どもには繰り下がりの必然性や桁借りを忘れると答えが合わなくなる不具合を実感できるような課題が必要だと見えてくる⁴。

これを調べた研究者らは、さらに間違いの診断力を養うことに使える人工知能システム「バギー（Buggy）」を開発した。バギーは一貫した規則に基づいて計算を間違い、ユーザは様々な問題を出しながらバギーの持つ規則を同定する。言わば、システムとの「対話」を通して相手の考え方を推定する練習である。実際にこのシステムを使った教職課程の学部生は、子どもが自分なりの複雑で一貫した考え方に基づいて間違っていることを知り、子どもの考え方をあらわに（外化）できる問題を出す必要に気づいていった。

一人ひとりの子どもの認知過程はそれぞれ異なるが、そのケースをたくさん集めてみると一貫した規則が見えてくる場合がある。それをモデル化し、どの規則を持っているかを可視化できる課題を出すことで、目前の子どもの推論過程—理（ことわり）—に迫ることが可能になる。人が「能動的かつ有能な学び手」であるということは、学習場面で常に正しい答えを出せる、ということの意味するのではない。そうではなく、たとえ間違っていたりつまづいていたりしても、「自分なりに考えよう」「自分なりのやり方を適用しよう」という能動性の発露だということである。そして、自らのつまづきに気づき、より良い考え方ややり方に納得できれば、自ら修正していく有能さを子どもは持っている。そのような子どもの姿が現れるかどうかは、大人が子どもにどう働きかけるか、子どもにとってどのような学習環境を作るかによって変わる。つまり、学習環境のデザインによるインタラクションの結果として、子どもの能動的かつ有能な姿が見えてくることになる。

そこから1980-90年代にかけて、新しい学習者観とそれに依拠する学習科学の実践が大規模に展開され始めた⁵。すなわち、学習者が能動的かつ有能になれる「状況」を作り込もうというわけである。

⁴ Brown, J.S. & Burton, R.R. (1978). "Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills." *Cognitive Science*, 2, 155-192. 1,000人以上の子どもの繰り下がりの計算間違いを収集して、間違いの背後にある一貫した規則を10以上見いだした。

例えば、“No ceiling no floor”を言い出した一人であるジョン・ブランスフォードらが開発した「ジャスパー・プロジェクト」では、DVDで配布されたビデオの物語の中に数学的な知識を使わざるを得ないような「問題（例：瀕死のワシを救いたい）」が埋め込まれていて、子どもたち自身が数学問題として解ける形で問題（例：どんな乗り物を使ってどのようなルートで助けに行くのが最速か）を切り出し、物語のいろんなところに散らばった情報（例：乗り物の時速や運べる重さ）を探して答えを出すものだった⁶。問題が複雑なので、当然解き方も多様になり、その解き方を共有しては、もっとうまい解き方を探す。その過程で時速計算など未習の技能も何度も使うため、自然に身につく。

当初この教材パッケージを受け取った教師らは、技能を先に教えてからでないと、これはできないと考えた。しかし、研究者らの「子どもは必要だと思えば自分で質問します」との助言を信じて実践してみると、実際子どもは必要な技能を聞いてきて、より効率的に学べたという。学習者観に従った実践で学習観が変わり、必ずしも「基礎から応用へ」という順でなくても子どもは学ぶといった新しい見方が手に入る。まさに No floor である。さらに、この実践を通して子どもたちは、速度や比などの概念・技能の習得、文章題の解決など、小中学生が「ここまでできれば望ましい」というゴールを達成しただけでなく、複雑な問題の高次なプランニングに関する能力、算数が役に立つことの認識や複雑な問題解決への自信・意欲なども高まり、自ら前向きに問題を探して解く「未来の学び」につながる学習成果も得たという。No ceiling の一例である。

（2）学習者観・学習観の転換に向けて

ここまでの話をまとめてみると、図1のようなものとなるだろう。

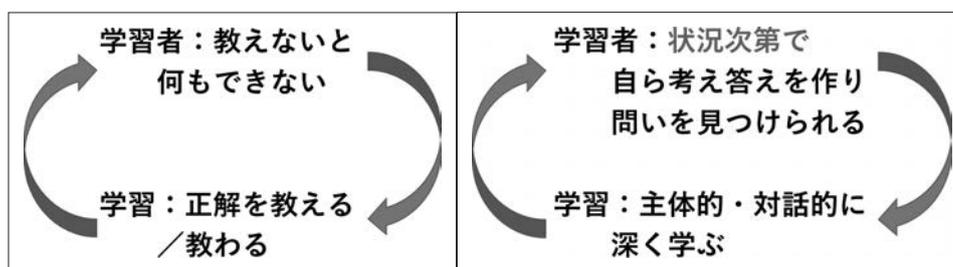


図1：学習者観・学習観の「天動説」(左)と「地動説」(右)

すなわち、教師が学習者を「正解を与えないと何もできない存在」と見ていれば、「正解を教えすぎる授業」をする。これに呼応して、学習者は学習を「正解がわかればおしまい」と考えるようになる（図1左）。これに対して、教師が学習者を「状況次第で自ら考え答えを作り次の課題を発見できる存在」と見ていれば、その潜在力を引き出す状況をデ

⁵ 認知心理学と人工知能研究を基盤とした認知科学だけでなく、デューイ、ルソーといった学習者中心の学習観の先駆者を持つ教育学も含め、多領域の専門家が結集した。

⁶ 三宅芳雄・三宅なほみ（2014）「教育心理学概論」放送大学教育振興会に紹介されている。

デザインしようとする授業をする。そうすると、学習者も学習を「手持ちの知識とその場の情報を組み合わせて答えを作ろうとすると、答えと一緒に次の疑問も見えてくる過程」と考えるようになる（図1右）。

紙の上で隣に並べてみると、両者の間の転換は簡単にできそうに見えるが、実際にはなかなか難しい。先述の稲垣・波多野のコンビが30年以上前に書いた「人はいかに学ぶか」という名著の最終章にも「学習観のコペルニクス的転換」という表現があるが、その表現は未だに古びていない。教育学の先哲の実践からカウントすれば1世紀経った今でも、その転換が実現していないのは、天体の運行に関する天動説と地動説と同じように、180度違うものの見方を要請するからかもしれない。

学習者をどう見るかがどのような指導や授業を行うかを決め、それが学習者観を再強化することは既に説明の通りだが、その背後には能力観の違いもひそんでいる。すなわち、天動説では「能力は個人に内在する」のに対して、地動説では「状況次第で人の能力が違って見える」と考える。しかし、ある人のある場でのパフォーマンスを能力に帰責せずに、視野を広げて「この場やシステムも一因かもしれない」と考えるのは、太陽が回って見えるのを地球の方が回っているせいだと見直すように、なかなか難しいことだろう。例えば、ある子が「できない子」に見えるときに、その子どもの能力ではなく、「断片的な知識の暗記や意味のわからない問題の解決を求める状況」こそが「できない子」を作り出していると見直すことなどである。

それゆえ、学習科学の実践は単に学習の効果を上げるだけでなく、教師など教育現場に関わる大人の見方まで変わることを狙ってきた。皆様も「知識構成型ジグソー法」授業によって、今まで「できる子／できない子」と分けていた子ども達がシャッフルされ、誰もが学ぶ力を持っているのだと見直した経験があるだろう。

もう一つ、地動説の難しいところは、「状況次第で」というところである。子どもに学ぶ力があるのであれば、「どんな状況でも」その力を発揮して学んでくれるのではないかと期待してもよさそうである。しかし、学習科学の実践が明らかにしてきたもう一つの事実は、子どもの学びが場のデザインに大いに依存するという事実だった。たとえ、同じ教師が同じ内容をどの年も同じ学習支援システムを用いて主体的・対話的に深く学ばせたつもりでも、子どもが対話に費やす時間を短縮することで、単元内容の理解の深まりが徐々に欠けていったという例がある⁷。しかも、その理解の深まりの違いは多肢選択式問題で理解を確かめた時には見えにくく、記述式で考えを書いてもらうことで初めて見えてくるような違いであった。このエピソードからは、子どもも教師も意識し難いような微妙なデザインの違いが学びに影響を及ぼしていること、そうした学びの変化は（この例でいえば、多肢選択式問題に正解できるかではなく、考えを記述したとき何を書くかといった）生徒

⁷ Clark, D., & Linn, M.C. (2003). Designing for knowledge integration: The impact of instructional time. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 451-493.

の内的な理解状態を探ろうとする評価方法と組み合わせることで明らかになってくるとい
うことがわかる。

(3) 子どもは何を学ぶのか

子どもに学ぶ力が元々あるのだとすれば、子どもは学校で何を学ばよいのだろうか。
その答えは、教科等あるいは授業で学ぶ「中身」そのものだろう。第2節 p.14 の上の図
をもう一度見ていただきたい。子どもに学ぶ力-考える力や考えたことを言葉にしあつて
それを聞き合うことでさらに考えを深める力-があるとすれば、それを使って深めたいの
は、このレベル1からレベル3の原理原則に向けた一人ひとりの納得である。

本報告書第3章3節で取り上げた広島県安芸太田町加計小学校滑祐斗教諭による4年
生算数「倍の見方」の授業を例に説明しよう。この授業は、30cmから60cmに伸びた包
帯Aと、15cmから45cmに伸びた包帯Bのどちらが良く伸びると言えるかを考えるも
のだった。授業のねらいや教材、そして授業を巡る協議や滑先生の奮闘は上記の節や
DVDをご覧ください。ここで注目したいのは、児童が前時にBの包帯がよくのび
ることを実物で確かめており、かつ割り算や倍の見方を学習していたにもかかわらず、授
業の最初から最後まで「単純に差で比較する」考え方にこだわったことである。約3分
の1の児童は、伸びる前の包帯同士の長さを引き、伸びた後の包帯同士の長さを引くと
いうやり方を授業前に取った。滑先生が振り返りシートに「児童にとって比較と言えば差
で、割合で考えることはまだ自然なことではないということがよく分かりました」と書い
ているように、この時点での児童たちにとってのレベル1の経験則は「『どちらが〇〇か』
という比較には引き算を使う」というものであり、先生が狙うレベル3の「倍の見方」、
すなわち「比較量は基準量の何倍に当たるのかを見比べる ($60 \div 30 = 2$ 倍; $45 \div 15 =$
 3 倍; 3 倍 $>$ 2 倍)」という原理原則とギャップがあったと言える。

それでは、そのギャップを児童たちはどう埋めていったのだろうか？児童は差で比べる考
え方にこだわりながらも、振り返りシートを見ると、一連の学習の後には包帯Aの伸び
る前の長さ30cmを半分にして包帯Bの15cmと合わせ、伸びた後の60cmも半分にして
30cmという長さを求め、それと包帯Bの伸びた後の45cmと比べて、「Bの方がよく伸
びる」と結論している。あるいは、ほかの児童はそれぞれの長さが15cmの何倍かから考
えようとしている。これらの考え方は、どれも上記レベル3の先生が考えた解き方から
すると、回り道の、数字をいじくりまわした方法にも見える。

けれど、これを次頁のような「比」で考えてみると、子どもたちは「数」をしっかりそ
ろえることで確信をもって使える「差」の世界に持ち込んだ上で、二つの包帯を比べたか
ったのかもしれないと見えてくる。つまり、問題で求められた比較は次頁の斜めの比較だ
ったが、自分たちで勝手に数値を半分にしたたり倍にしたたりすることで、直接上下の比較がで
きるようにしたとも考えられる。倍の見方は、ここで左右の比の関係を出すために使われ
ている⁸。

$$\begin{array}{rcl}
 \text{包帯 A} & 15 : 30 & = & 30 : 60 \\
 & & \nearrow & \text{問題で求められた比較} \\
 \text{包帯 B} & 15 : 45 & = & 30 : 90
 \end{array}$$

滑先生の授業を観察し協議に参加し、同じ教材を使って自校で実践した戸河内小学校中村可南子教諭も、(算数が不得意な) 児童が振り返りで「差で考えることもできるということが分かり、差で考えるときは『もとの大きさを同じにする』ということが分かりました。」と書いてくれたのに感動した、とメーリングリストに報告されている。このように子どもたちはゴール(としての倍の見方)を自分の得意な(差の)世界に落とし込んで納得するという側面がありそうだ。そこにはもちろん、エキスパート資料でこの考え方に触れていたり、先生がクロストークでそうした考え方を強調したりした影響もあっただろうが、それだけでなく、子どもたちが対話の中で自分が知っていることや最初に考えていたことと、資料や仲間の考えを結び付け、深め、自分なりのことばで納得いくまで表現してみるという学びが働いていると考えることができるだろう。

これを例示したのが、図2である。真ん中のレベル2はどこの教科書にも書いていないだろう子ども達一人ひとりの多様な納得である(なので図にある表現もあくまで例示でしかない)。それは、レベル1の使い慣れた知識を基盤にしながら、レベル3の学ぶべきことを自分達なりの知識として構成したものである。この知識ができると、長持ちするし問題を解いたり次の学びに繋がりがやすくなったりする。学ぶ力を使って作りたいのはこの知識であり、求めたいのはそのための学びの深まりである。

AIドリルで問題を解いているだけだと(ドリルの設計者が地動説の支持者でなければ)、レベル2のような多様な表現やユニークな考え方に子どもは出会いにくいだろう。たとえ、問題が解けるようになったとしても、それがまた次のレベル1の知識を作るだけで(例えば「倍の見方問題」をたくさん解くと「倍と言われたらわり算を使う」という経験則ができる)、意味理解につながっていかない。天動説に従って基礎をたくさん教え込んでもそれはいつまでも使える知識にならない。そう考えると、地動説に従って、子どもの学ぶ力は信じた上で、どのような納得を求めるか、そのための子どもたちの対話をどうデザインするか、実際その対話が起きたか、そこに注力したいところである。

⁸ 今では同種の比だけでなく、異種の比(4kmと2時間)も帰一法(1あたり量を求める)で考えるのが常識だが、ギリシャ以来17世紀までは比で考えるのが普通だった。例えば、2時間で4km歩けたなら、3、4時間でどのくらい歩けるかを次のように考えたと言う(森毅「指数・対数のはなし」東京図書)。倍の見方は人類にとって自然な考え方ではないのだ。

$$\begin{array}{rcl}
 2 \text{ 時間} & : & 3 \text{ 時間} & : & 4 \text{ 時間} \\
 = & 4 \text{ km} & : & 6 \text{ km} & : & 8 \text{ km}
 \end{array}$$

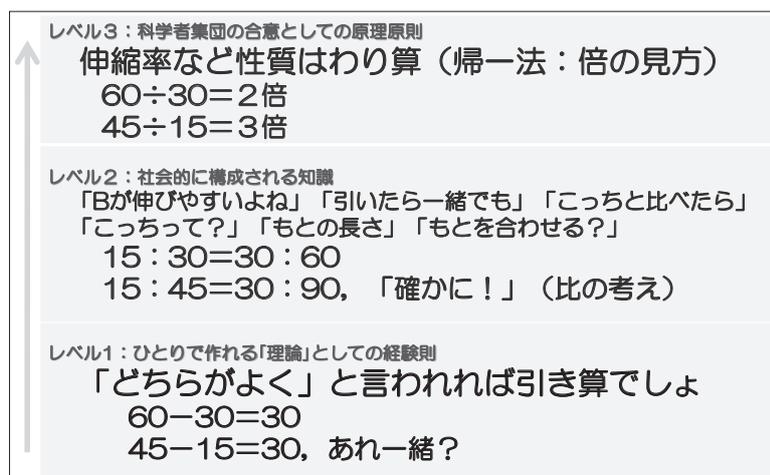


図2：「倍の見方」授業における経験則と原理原則の結び付け

5. 学習科学から見る「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善

学習科学の考え方に従うと、授業改善で重点を置きたいのは、レベル3にあるゴールとレベル1の子どもの実態の間をうまく結び付けていくこと、そしてそれを通じて、天動説から地動説への転換を徐々に、より多くの適用範囲で実現していくことである。

ゴールと実態の結び付けとは、三宅（2014）¹のことはを借りれば、「先生自身の授業のゴールを明確にして、ゴールに基づいて授業をデザインしながら、子どもたちが本当に聞かせてくれた言葉と、先生が求めていたものとの間を測りつつ、ゴールと、授業デザイン両方を作り替えていく」ということである。これをみんなで一緒に、効率よく、かつ深くやろうとしているのが、私たちの「授業研究」である。そこで溜まってきた、たくさんの「状況次第で」の仮説が、私たちの「デザイン原則」である。それが後者の私たちの学びや学び手の見方を変えていくことにつながっていく「はず」である。

この「はず」と書いた仕組みについて、私たちが授業研究の仕方をどのように変えてきたかから、もう少し考察してみよう。

当初は、理論（建設的相互作用理論）に従った授業の型（「知識構成型ジグソー法」）を実践し、振り返るというやり方だった。ここに3名の子どもの授業前後の解答の変容を基に授業を振り返る「振り返りシート」（第2部第3章第2節参照）を導入することで、子どもたちが「本当に聞かせてくれた言葉」の結晶が書き言葉として見えやすくなった。それは、「授業で得られた学びの事実」に対する着目と「ゴールへの迫り方」あるいは「児童生徒の実態」の把握を促した。加えて、これが大事なところだが、たった「3名」の児童生徒の事前事後の変化ですら、互いに違うことが多いという点で、一人ひとりの多様な学びへの気づきも促しただろう。

さらに、最近ではメーリングリスト上での授業「前」の協議に加え、「仮説検証型授業研究」（第1部第3章第1節、第2部第2章参照）によって、明確な仮説を持って実践やその観察、協議に入ることを推奨している。それは、児童生徒の授業前の実態、授業後の到達点（ゴール）、その間のプロセスの想定を明確に作っていくことになる。ゴール一つとっても、三宅（2014）が「（「知識構成型ジグソー法授業」では）出してほしい答えを決めておくことで、子どもの多様性というのが逆に見えてくる、その多様性を大事にしていく、その人たちがそれぞれどんな方向に伸びていくのかを評価してい」くというように、事前に明確な「仮説・想定・期待」を持つことが、逆説的だが多様な子ども一人ひとりの学びを見えやすくすると考えている。

この点に関して、教育実践研究の分野では子どもたちを「虚心坦懐に」見た方がその多様性や可能性に気づきやすく、仮説を持つことは「型にはめてしまう」ことにつながるのではないかという懸念がある。これについて、（少々乱暴な見立てだが）第4節で紹介したような、子どもを受動的で無能な存在と見る天動説と、能動的で有能な存在と見る地動

¹ 東京大学 CoREF「平成25年度活動報告書第4集」pp. 56-57.

説の軸も一緒に考えてみると、次のように言えるのではないか。すなわち、天動説で「子どもはこうしないといけない」「こう学ばないといけない」「こうふるまわないといけない」と考えて教え込もうとすると、それは教師本人からも周りの大人からも「型にはめる」ものと見えるだろう。子どもからも「型にはめられ、決めつけられた」と受け止められるだろう。いわゆる管理主義である。だからこそ、子どもを「虚心坦懐に」見ようとすることや話を聞こうとすることから、子どもの「型」をはみでる多様性や能動性が見えてきたのではないか。つまり、「天動説と地動説の軸」と「仮説検証と虚心坦懐の軸」とで4象限を描いてみると、その対角に位置づく象限間で対立があったのではないか。その構造の中では、教え込みや管理主義の反動として虚心坦懐に（といってもその背後には子どもの能動性・主体性への期待が隠れているが）子どもを見ることには一定の効果があり、またそうした試みが教育や授業を管理主義から解放することにつながったのではないか。しかし、その先に、いざ、その信念に従って実践をデザインする段になると、「のびのび自由に学んでくれているならば、自然に学びが深まる」という以上の原則が出にくくなるという面もある。

これに対してこれから先、私たちがやりたいのは、地動説の立場に立って、子どもは学ぶ力を持っていると信じて（ある種そこは「決めつけて」）、そのうえでその学びについての「仮説」を立てるといふ授業研究である。

「子どもが状況次第で学ぶ力を発揮できる」ということ自体は原理として、その上で、中身について「ゴールとしてはここまでこう学んでほしいけれど、実態としてはこう考えがちだろう。だったら、その間でこうやって学ぶのではないか」という学習のプロセスの「仮説」を立てることである。そのとき、多様性を信じるという地動説に立つからこそ、想定を超えた学びや想定に届かなかった学び、あるいは別の道を通ったがそれでもゴールにたどりつくような学びが「仮説」との対比で見えてくるはずだ。この「デザインされたコラボレーションの場」を繰り返し作っては吟味しながら、私たちは天動説と地動説を抽象的・概括的・二元論的に対比することを超えて、その間で丁寧に着実に学習・学習者観を変容させていくことができるのではないだろうか。

以後、本報告書では、その具体的な授業研究の在り方、そのためのICTの使い方、たくさんの実践例と子どもたちの学びについての気づき、それに基づくデザイン原則が紹介される。

ここでは、最近よく使う授業研究のサイクルと、学びのレベルとを結び付けて終わりにしておこう。図3は、授業研究のサイクルに、そのねらいを重ね合わせたものである。すなわち、協働的な授業前検討・協議を通して、授業のねらいと子どもの学びの実態をすり合わせた「学びの想定」（仮説）を作り、それと比較して実際の学びを協働的に見とり、次の仮説づくりに活かすというものである。

図4は、この授業のねらいと子どもの学びの実態とを3レベルのモデル図と結び付けたものである。子どもに深めてほしい考えがあるから、主体的・対話的で深い学びを実践す

るのだとすれば、必ず、毎回の授業で出発前の児童生徒の考えと、それが深まった先の教科書にあるようなゴール（ねらい）があるはずである。その間に、当面本時で起きてほしい対話や深まってほしい児童生徒のレベルに合わせたゴールイメージ—納得解—がある。そこを子ども自身の「ことば」で表現してほしいと考えるから、どうしても多様になる。

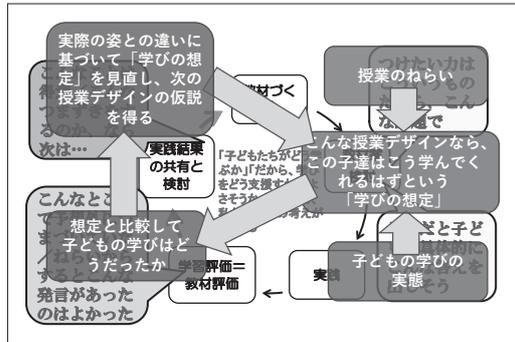


図3：仮説検証型授業研究のねらい

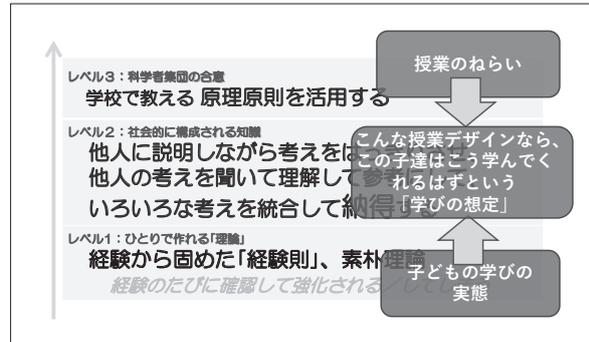


図4：知の社会的構成との結び付け

ゴールがあらかじめ決まっていて、全員が同じように同じ順番でそれに到達して、通り一遍の同じことを表現できるようになるのではなく、多様な学びのプロセスとゴールの可能性があるとすれば、現時点で目前の子どもたちのできるところから出発して（実態から離れず）、一つ先に進んだイメージを基に授業をデザインして、実態を見とって、また次の授業をデザインして……という繰り返しが、回り道に見えても実は授業研究の王道ではないか。それがたった一つのゴールに向けて、その途中のプロセスを手取り足取りガイドするという「教え込みの教育」でも、ゴールなしの「のびのび自由な教育」でもない、子どもの学びから確かに学んで、次の学びの質を上げる教育を可能にするのではないか。それが子どもたちも大人たちも前向きに学んでいくことにつながり、その見とりと手応え（この手ごたえが最近はやりの「自己効力感」の正体であってほしい）が次の学びをさらに引き起こす。それが、良質な学びの事実に基づいた、天動説から地動説への着実な変容を可能にするだろう。