

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

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。

※なお、本章の内容は、令和2年度活動報告書第1部第1章を一部改訂のうえ再録したものです。第4節、第5節は、大幅に改稿を行いました。

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13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。

この間に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、取り組みが広がると、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採り入れれば、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、学びに対話を採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？」と考えるしたり、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。

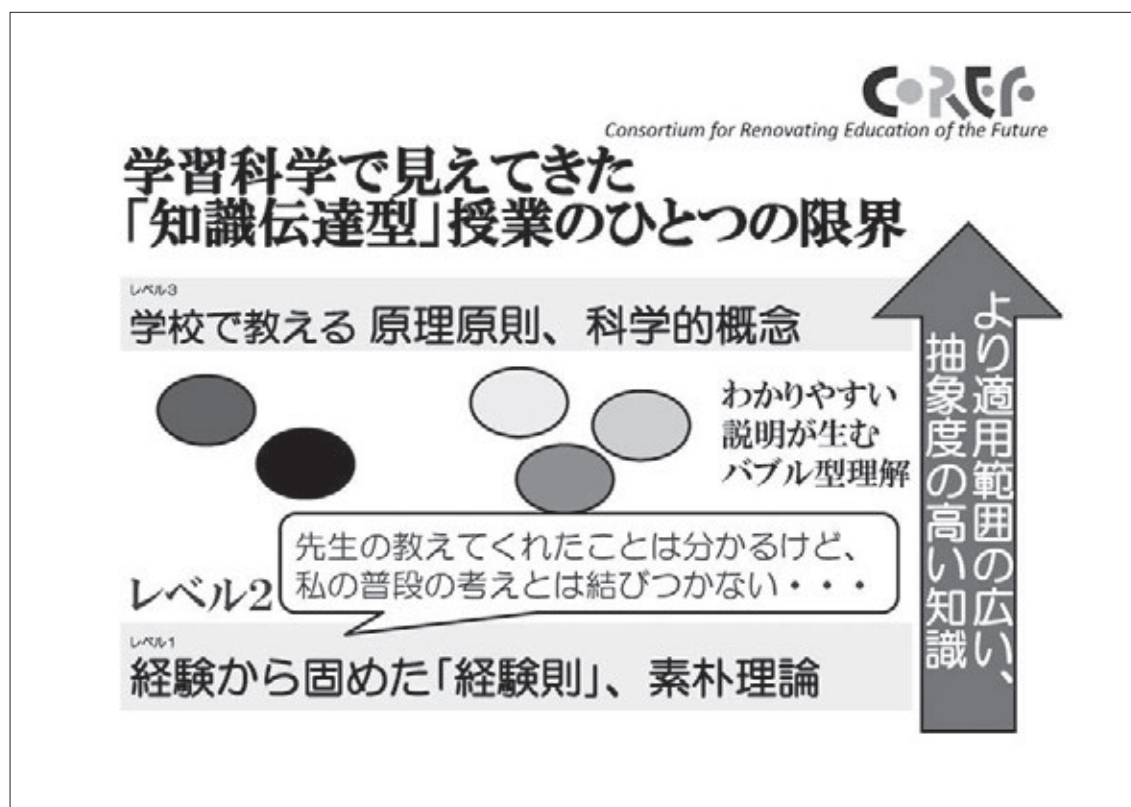
その中で明らかになってきたのが、人間は基本的に、自身の経験したことをまとめて自分なりのものの見方、経験則をつくり、そこに他人に教わったことなども取り込みながら経験則をしっかりとらせて、色んな問題を解けるようになっていくという風に、自分なりの

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、初めて入るプールのときに、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

COREF
Consortium for Renovating Education of the Future

⇒ 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

協調学習の基本的な考え方

COREF
Consortium for Renovating Education of the Future

- 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、話し合いは起きてても、「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。

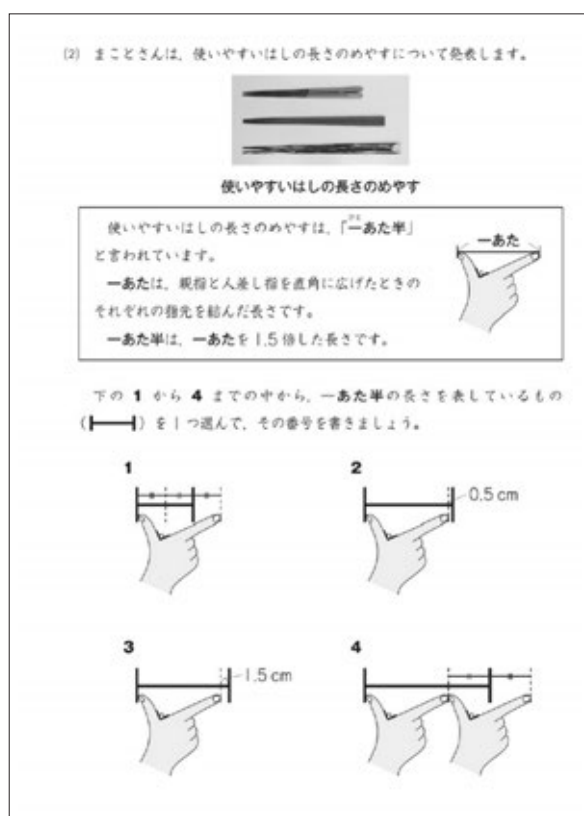


表1：平成26年度全国学力学習状況調査小学校算数(B) 問題例 5(2)・(3)

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、このように問いかけると、「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て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。

(7) 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の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の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けば、「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るれば、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

「学習観」というと難しく聞こえるが、例えば、本章第2節に「『(協調学習を) 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』」などと出てくる「学びというものに対する考え」のことを指す。これに対して、本当にそうなのか、子どもの学びの事実に照らせば、「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、そういう力を持つてる」という学習観に立つ余地はないのかと考え直す役に立つのが、「学習科学」という分野である。

「持っている力が引き出されるかどうかは、環境づくりによる」から（これもまた「学習観」）、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、そこに主眼を置く」のが、学習科学に基づく授業改善だということになる。

本節では、学習科学がどうしてそのような学習観を主張するに至ったのか、その歴史を振り返り、続く第5節では、それに基づく授業改善はどのようなものかを解説したい。

と、こう書くと、あたかも学習科学が基礎研究で、授業改善がその応用に思えるし、実際、学習科学は「理論の科学」として立ち上がった面もあるが、今では多くの学習科学者が「基礎研究で考えていた通りの単純さでは授業での学びは起きないし語れない」「理論で予測したようなプロセスが起きないこともないけれど、それはとても多様で複雑な、個々の状況に応じて（具体を身にまとして）立ち現れる」と考えるようになってきている。つまり、学習に関する理論を一つの「仮説」と見立てて、いくつもの授業に使って試してみながら、実践の中で新しい理論を創っていかうとしている。さらに、やってみたら見えてきた「理論と実践の（『往還』と安易には言えないほどの）遠い距離」を先生自らが繋ぐための、先生お一人おひとりの理論づくりの支援が大事だと考えたりするようになってきている。いわば、「実践の科学」として変貌しつつある。その経緯も含めて歴史を振り返ってみよう。

(1) 「能動的で有能な学び手」

学習科学の出発点に、1. 学習者を「能動的で有能な学び手」として見る、2. 学習者自身の考えていることや知っていること、わかろうとしていることなど、内的な認知（理解）を大切にす、3. 学習者一人ひとりに自らの経験に応じた創ってきた自分なりの考え—「素朴概念」とも呼ばれる「経験則」—がある、という三つの考えがあった。学習科学の学びに対する「見方・考え方」と言ってよい。

①能動的な学び手の内面に迫る

まずは、この1, 2点目をまとめて見ていこう。

学習科学が立ち上がったころの合言葉に“*No ceiling no floor*”というものがあつた。No ceiling というのは「学ぶことに天井はない」、つまり「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、ということである。No floor というのは「床もない」、

つまり「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。それは、学習科学が基盤とする認知心理学や認知科学が「行動主義」のアンチテーゼとして20世紀中葉に示した考え方だった。行動主義は、人の行動は、動物たちと同じように、賞（報酬）を与えれば促進され、罰を与えれば抑制される—その行動の変容を「学習」と考えればよい、と考えた。人は放っておいたら何もしない「受動的な怠け者」だと見る考え方だったと言える。

これに対して、人について考えるのに行動や賞罰だけで十分なのか、と再考を促した一つが、本章第3節にも出てきた「認知的不協和（不調和）」という考え方だった。その実験は、次のようなものだった。まず実験室に連れてこられた人がとてもつまらない作業（ボードの上の数十個のスイッチを右に90度回して、終わったら、全部元に戻すような作業）をさせられる。その後、次に来る人に作業が「楽しかったですよ」と伝える。その際、高い報酬をもらう群とちょっとしかもらえない群に分けて、「作業がどのくらい楽しかったか」を評定（評価）してもらう。さて、みなさんなら、どちらの群の実験参加者が、この作業を「楽しい」と評定すると思うだろうか？

もし行動主義が予測するように、高い報酬をもらえばよいというのであれば、高報酬群の評定が高くなりそうである。しかし、結果は逆だった。低報酬群の人たちの方が、この作業を楽しいと評価したのである。

この実験をやったフェスティンガーという心理学者は、結果をこう解釈した。本当はつまらないと思っている作業を「楽しかった」と伝えるのには、矛盾（認知的不協和）が生じる。しかも、そんな大変な思いをしたのにちょっとしか報酬をもらえないと、不協和は一層大きくなる。それが嫌で、（しかし、言ったことや少額しか報酬をもらえなかった事実は変えられないので）自分の内的な認知の方を変えて、「本当はあの作業は楽しかったのではないか」と思い直すというわけである。

少々意地悪な実験だが、フェスティンガーが言いたかったのは、人は自分なりに一貫した行動をとりたいと思っていること、ある種の認知的な枠組みやモデルを持つとうとする傾向があること、だから、人について考えるときは、行動だけでなく、その認知についても考えていく必要がある、ということだった。

「心」の再発見とも言えるこうした研究は、その後、動機づけ（モチベーション）の心理学とも結びついて、人が賞罰だけではなく、知的好奇心によっても学ぶということを世に示していった。自分の予想に反したことが起きると、不調和が起きるので、「なぜ？」「どうして！」と興味が湧く。そうした好奇心が学びを駆動する、という訳である。

これに対して、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ことも次第に明らかになった。『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、ある大学が出欠管理を厳しくすればするほど、学生が教室からも学びからも逃走するようになったという逸話をもとに次のように述べている。

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う。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¹。

学習者をどういう存在と見るかという「学習者観」が教師の「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立てていく。だから、人間を「怠け者」でなく、「知的好奇心の強い、活動的な存在」と見ると、出欠管理ではなく、「教育内容・方法を改める」という手に訴えることになる。「学生観」を変えると、大学の方針や教育内容・方法など、自分にできること（手段）を吟味・改善しようとする方向に変わるのは示唆的である。学生を怠け者として「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 20 世紀中葉から始まり、1970 年代から 80 年代にかけて本格化した「認知主義」への転換には、人間の見方を変える一本来的に「能動的で有能な学び手」と見る一側面と、外的な行動と内的な認知をいったん切り分けて、後者についても着目するという二つの側面があった。連動して、行動主義では学習の短絡的な評価が多かったのが、認知主義では、それを重視・工夫する方向に変わっていった。

②一人ひとりの経験則と学校教育の役割

さて、以上で「能動的な存在」であるというのはよいとしても、果たして「有能」と言えるのかが気になる方も多いただろう。これが、3 点目の「学習者一人ひとりに自らの経験に応じた創ってきた自分なりの考えがある」という点にも関連するところである。

そこには、乳幼児が白紙の状態で生まれてくるのではなく、言葉や数、物理、生物、心理について一定のモデルを創る準備（生得的制約）を整えて生まれてきていることを明らかにした「発達研究」、就学前後までにこれらについて自分なりの経験で素朴な概念を創り上げることを示した「概念発達・変化研究」、そして、学校という場を離れた日常生活の場面で、成人も含めた人一般の有能さを見出した「日常的認知研究」の影響が大きかった。

その結論をまとめると、本章第 2 節にあるとおり、「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って、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」ということになる。だからこそ、生得的制約がある程度人類共通のものだとしても、各個人の生まれ落ちた環境での経験によって、「学びのプロセスというのは一人ひとり多様なもの」となる。

¹ 波多野誼余夫・稲垣佳世子（1973）『知的好奇心』中央公論新社

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」という能動性を発露しようとする傾向を持つということである。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。

これが逆に学校教育が何をすべきかについても示唆してくれる。一つは児童生徒を能動的かつ有能な学び手として扱う、もう一つが日常的認知を超える、ということである。

日常的な経験を基にしたわかり方、経験則は、その生活経験に裏打ちされたものであるがゆえに、一定の限界を持つ。例えば、庭でボールを蹴ると、(空気抵抗や地面との摩擦によって)いずれ止まる。同じ速度で永遠に動き続けるボールは滅多に目にできない。だったら、「力を加えるともものは動き、その力がなくなると止まる」「動いているものには、その方向に力が働いている」と考えるのはきわめて自然なことである。

みなさんなら、図1の右のようにAから投げ上げられ、Eに落ちてきたコインに働いている力について、A~Eのポイントに矢印で描き加えてみて、と言われたら、どう描くだろう？右の図のように最初は上向き、途中の上っているときは上向きの力が下向きの力より大きく、降りてきているときは下向きの力が働くと考えたくるのではないだろうか。

しかし、正解は左のように、コインが手から離れた瞬間から(空気抵抗を無視すれば)重力しか働かない。そうは言っても、日常経験の範囲では、投げ上げたコインが無重力の状態では永遠に上がり続けることを目にすることはない。だからこそ、逆に、そこに常に重力が下向きに働いていること(それゆえ初速度が逆方向の重力加速度に相殺されて、上方向にプラスからゼロ、マイナスへと転ずること)も意識しづらい。運動や速さと力がごっちゃになるわけである。

学校教育は、こうした素朴概念について、人類の到達している専門知を参考にしながら、創り変えていく所に一つの目的がある。

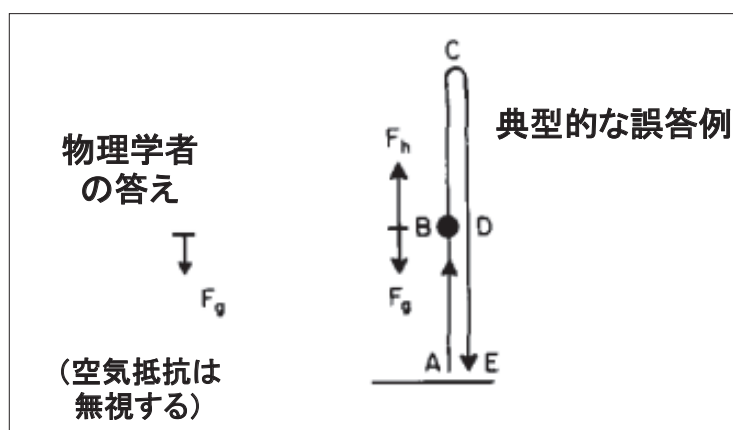


図1：物理の素朴概念を問う「コイン投げ上げ問題」(図はClement, 1982より)

③自然な学びを学校教育に適用する

日常的認知を超えたいのなら、原理原則を教えればよいのかとも思うが、そんな単純な話ではないということもまた、認知研究で見えてきていることである。第2節の「知識伝達型」授業でレベル3の原則を教えているだけでは、レベル1の生活と結び付かない。それゆえ、高校まで物理の授業を受けてきたはずの一流大学工学部の新入生ですら、図1のコイン問題に88%が誤答する。

まさに、こうした学びをどう変えるかが学習科学のねらいである。そのとき、どう創り変えていけばよいかにも、学習科学の出発点となった協調的認知などの研究が参考になる。

例えば日常的認知研究は、日常場面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利点や、問題を解く際には、その場にあるたくさんのリソース（道具や他者）が使える、どのくらい解けたかも目に見える形でチェックできるという利点があることを明らかにした。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変わるという「状況論」が生まれていった。

そこから、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子どもの姿は変わるという示唆、そして、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得られる可能性が見えてきた。

実際に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。学習者が能動的かつ有能になれる「状況」を作り込むわけである。

“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「チャレンジ問題（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²。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

² 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。

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2となるだろう。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2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2右)。



図2：学習者観・学習観の「天動説」(左)と「地動説」(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。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した通りだが、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というのは、なかなか難しい。

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だ。

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³。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きた。この研究からは、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（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ることが示唆されている。

（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. 92 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っ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理解・納得である。

第4章2節で取り上げる広島県安芸太田町加計小学校滑祐斗教諭（当時）による4年生算数「倍の見方」の授業を例に説明しよう。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「差で比較する」考え方にこだわったことである。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、児童にとってのレベル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

³ Clark, D., & Linn, M. C. (2003). Designing for knowledge integration: The impact of instructional time. *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), 451-493.

る前の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、これを下記のような「比」で考えてみると、子どもたちは「数」を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思える。つまり、問題で求められた比較は下記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り倍にしたりすることで、直接上下の比較ができるようにしたということである。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。

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

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能動性を持っている。その中で、子どもたちは自分が知っていることや最初に考えていたことを仲間に話し、資料や仲間の考えを聞き、深め、ゴールを自分なりのことばで納得いくまで表現する。図3がその理解・表現のイメージである。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。それは、レベル1の使い慣れた、本人にとって頼りがいのある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。これができると、知識は長持ちし、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。

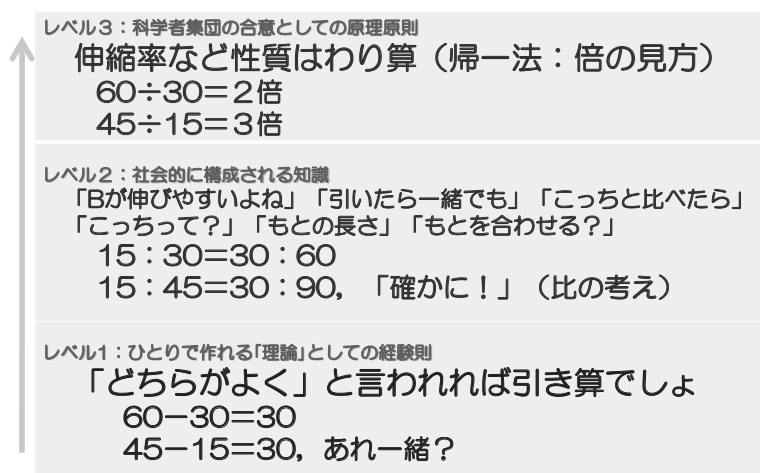


図3：「倍の見方」授業における経験則と原理原則の結び付け

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

ここまですを踏まえると、学習科学を基にした授業改善は、とにかく子どもを能動的な有能な学び手と信じて、その学ぶ力を引き出す状況（＝授業）をデザインし、子どもの経験則（レベル1）とレベル3の原理原則とが結びつく学びを引き起こすこと、そして実際そんな学びが起きたかを内面的な認知過程まで含めて評価することだ、ということになる。その際、先生方自身も1. 自らを「能動的で有能な学び手」として見て、2. 単にできることやできなかったこと（授業の成否）だけでなく、そこでご自身が気づいたことや考えたこと、わかったこと、それらの変化を大切に、3. 自分なりの「学び」に対する見方・考え方の変化を楽しんでほしいと思う。それが学びの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－例えば「知識構成型ジグソー法」以外の授業でも－実現していくことにつながるだろう。

（1）ゴールと実態を結び付ける

以下、第2章以降の予告も兼ねて、特に授業改善で重点を置きたい、レベル3にあるゴールとレベル1の子どもの実態の間の結び付けについて、その促進方法も含めて考えてみよう。

ゴールと実態の結び付けとは、三宅（2014）¹のこたばを借りれば、「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楽しく、深くやろうとしているのが、私たちの「授業研究」であるし、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。

ここで「はず」と書いたのは、そこに仕掛けが要るからである。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」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4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。

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

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。

まとめると、「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」を立てるということになる。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対比するだけのレベルを超えて、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。

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4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5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。そうだとすれば、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し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。

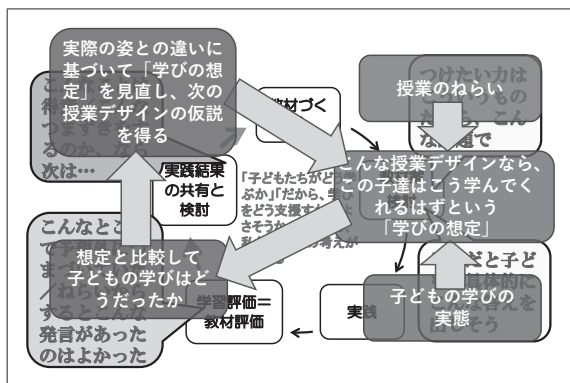


図4：仮説検証型授業研究のねらい

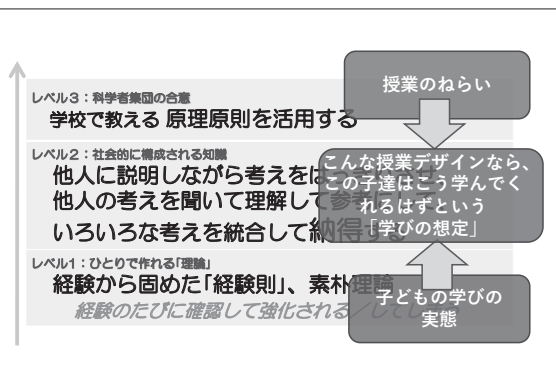


図5：知の社会的構成との結び付け

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、目前の子どもたちのできるの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、回り道に見えても実は授業改善の王道となる。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。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。

（2）授業改善の多様な可能性

授業改善は、授業をなさった先生自身がその授業を別のクラスや次の年にやり直すことにも、その教科の他の先生の授業にも、さらには CoREF のコミュニティのすべての先生の授業にもつながるという多様な可能性を持つ。それが、学習科学が理論の科学から実践の科学へと成長するチャンスともなる。

例えば、「雨粒の落ち始めから地上にとどくまでの運動の様子はどうなっているのだろう」という授業がある。先述のコイン問題ではないが、もし雨粒に空気抵抗がなく、重力だけが掛かり続ければ、地上に着くころには物凄いスピードになっているはずである。しかし、そうっていないということは途中でスピードが遅くなっていることになる。その詳細を集中的に議論するものである。課題と資料は、DVD をご覧いただきたい²。

授業中のあるグループの議論では、一人の生徒が「重力と空気抵抗の力が釣り合って途中から速度が一定になる」という趣旨の発言をしたところ、別の生徒が「もしそうだとすると、その後も雨粒は地球に向かって落ち続けるのだから、そこには地球に向かう力が働いているのではないかと食い下がり続け、それが最初の生徒の理解も深め、下向きの力ではなく「速さ」だけが残ると表現し直していた。

こうした生徒の学びから、次回同じ授業をやるときには、より確実に生徒が「等速直線運動」の理解を活用できるような教材にしようといった直接的な授業改善が可能になる。それだけでなく、物理の学びにおける素朴概念がやはり強固なものとして立ち現れることを教科の先生方全員の教訓として共有したり、さらには、等速直線運動の資料が内容的にあり得ないと騒いでいた生徒たちほど、後に理解を深めている事実に鑑みて、他の教科でも認知的不調和が理解を進めるかを検討したりするなど、多様な可能性が広がる。

前節でみたように、学習科学の出発点となった基礎研究では、素朴物理学や認知的不調和をそれぞれたった一つ、あるいは少数の事例（それも言いたいことを言うための実にお

² 本報告書付属 DVD「開発教材」内の中学校理科「理科 A1015 雨粒」を参照のこと。

まい例)の結果から一挙に一般化して主張していたが、授業という場では、そのような人の頭や心の働きが複数絡み合いながら、立ち現れてくることがわかる。逆に言えば、先生方の一回一回の授業改善とは、ご自身でそうとは意識していない場合でも、その教科に関する子どもの学びや人と学び合う対話的な学びが根本的にどう起きるかの新しい事実の検証の場にもなっているということである。そこから、基礎研究では予想もしていなかったような新しい学びに事実や、子どもの学びの力を引き出す、先生方自身の新しいコツや原則が生まれてくる可能性もある。それが実践の科学としての学習科学の視点に立った授業改善と言えるだろう³。

³ 当面の研究戦略としては、建設的相互作用など学び全般に関わる理論と、それぞれの教科などコンテンツに関する学びの分析を結び付けて、一回一回の授業での学びの蓄積から中長期的な学びがどのように可能になってくるのか(例えば素朴概念がどう創り変えていかれるのかなど)を検討していくことが、先生お一人おひとりにとっての理論と実践の距離を近づける助けになるのではないかと考えている。