

第3章 先端技術も活用した授業研究の進展

本章では、「子ども達がどう学んだか」、学習者の学習過程・認知過程に着目しながら、次の学びの質をあげていく授業研究の実現のために、先端技術の助けも借りながら今年度私たちが取り組んできたことを報告します。

第1節では、私たちが実現したいと考える授業研究の全体像とその支援のためにこれまで開発、活用してきたアナログシステムやツールの概要を紹介するとともに、これまでの取組で見えてきた課題やニーズを整理します。

第2節では、私たちが現在、開発、活用している授業研究のためのICTシステムやツールを紹介し、それらを第1節で示した授業研究の中にどう位置付けることで、授業研究コミュニティのメンバーが授業デザインの検討や学びの見とり、振り返りをよりよく行うことを支援できると考えているか、その全体像を示します。

第3節では、今年度、コロナ禍の中、これまで大事にしてきた授業研究を途切れさせず発展させようと頑張ってくださった広島県安芸太田町の取組を事例に、先端技術も活用した授業研究の令和2年度時点での私たちの取組の具体をお示しします。なお、安芸太田町は、今年度文部科学省より「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業（学校における先端技術の活用に関する実証事業）」の委託を受けています。

第4節では、今年度の取組から見えてきた可能性と次の課題を整理します。

なお、第1節で紹介する授業研究のためのアナログシステムやツールの具体については、第2部第2章でも詳しく紹介しています。あわせて参照ください。

第1節 主体的・対話的で深い学びの質を支える授業研究

第2節 先端技術も活用した授業研究システムの全体像

第3節 事例

第4節 取組を通じて見えてきたこと

1. 主体的・対話的で深い学びの質を支える授業研究

(1) 主体的・対話的で深い学びの質を支える授業研究とは

第1章でも解説したように、私たちが進めてきた協調学習を引き起こす授業づくり、あるいは新学習指導要領で掲げられている「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とき、どちらも問題にしているのは、「先生がどんな教え方をしたか」ではなく、その中で「子ども達はどう学んだか」である。

また、「子ども達はどう学んだか」と言ったとき問題にしているのは、どんな活動を行ったか（例えば、話し合い活動をやって、発表をやって）ではなく、その中で子ども達がどんな風に頭や心を働かせたか（＝学習者の学習過程・認知過程）である。例えば、積極的に話し合い活動をしているように見えるグループでも、話している内容は「誰がどこを発表するか」とか「大事なところを何色で書くか」といった内容の深まりとは関係ないことかもしれない。逆に、一見押し黙って停滞しているように見える子ども達が課題について深い思考をめぐらせているということもありうる（もちろん、何をしていたかわからなくてぼーっとしているということもありうる）。同じく、授業の最後にクラスで行ったまとめを全員が同じようにノートに書いていても、それを個々の子どもがどのくらい納得して理解しているかはわからない。そこまでの学習を踏まえて、その子自身でまとめを書かせたらどんなことを書くだろうか。恐らく十人十色だが、それがその時間その子が何をどう学んだかのより確からしい実態であるだろう。

主体的・対話的で深い学びが実現しているかと言ったときには、こうした子ども達の頭や心の働きを（全部つかむことはもちろんできないので）なるべく確からしく推測しながら（推測するための情報を得ながら）、子ども達が本時のねらいに即してその子たちなりに意味のある思考や対話をして、自分なりに理解を深めていってくれているかということを気にかけておく必要があるだろう。また、もしそうっていなかったら（子どもの能力のせいにするのではなく）授業デザインや支援のどんなところをどう変えたら、本時のねらいに即したその子たちなりに意味のある思考や対話を引き出すことができるだろうかを再検討する必要がある。そうすることによって、次の機会には子ども達の学ぶ力をよりよく引き出してあげることができるはずである。

以上が主体的・対話的で深い学びの質を支えるための授業研究の基本的な枠組みだと言える。

(2) 仮説検証型の授業研究

そう考えてみると、「子ども達はどう学んだか」を問題にする授業研究の出発点は、まず「先生はこんな思いで、こんなねらいで、こんな手法を採用して、こんな学習活動をデザインした」ということと、「その授業で本時の子ども達は実際に何をどう学んでいたのか」のふたつをいったん分けて考えてみる必要があるだろう。

「子ども達はどう学んだか」を問題にした場合、先生のねらいや意図、授業デザインはあくまで1つの学びの仮説でしかない。こんな問いを用意したらこういう風に考えてく

れるはずだ、こんなことを読み取ってほしいのでこんな資料と補助発問を用意した。子ども達にとってこんなところは難しいかな、ここは既習事項だし大丈夫だろう。これらすべてが学びの仮説である。

ところが、「こんな風に学んでくれるはず」という具体的な想定、仮説をもって授業をデザインして、いざ実践してみると、子ども達の話したり、考えたりする様子からは、先生の想定どおりの姿、想定を超えるような姿、あるいは想定外のつまずき、いろんな姿が見えてくる。また、そうした子ども達の姿を授業デザインは、先生の支援は、どのように支えていたのか、あるいは妨げていたのか。子どもの学びの姿を根拠にしながら、授業デザインや支援を振り返ってみると、「こんな風に学んでくれるはず」という学びの仮説を子ども達の学びの実態に即して見直すことができる。学びの実態に即した学びの仮説の見直しができれば、次の授業づくりでより確からしい学びの仮説を持って授業をデザインすることができ、それによりよりよく子ども達の力を引き出すことができるはずである。

だから私たちは、主体的・対話的で深い学びを実現し、その質を支えていくためには、先生のねらいや意図、授業デザインをあくまで一つの学びの仮説だと考えて、その仮説を子ども達の学びの事実即して検証するような仮説検証型の授業研究のサイクルを回し続けていくことが何より大事だと考えている。こうした授業研究の考え方については、第2部第2章第1節でも詳しく紹介している。

仮説検証型の授業研究といったとき、実際にどんな視点で授業のデザインや協議ができるとよいだろうか。図1に検討や協議の大まかな観点を授業改善のPDCA（Plan-Do-Check-Act）のサイクルに対応して示した。

サイクルの右側、授業をデザインする際には、子どもを主語に「ここでは何をどう学んでほしいのか」を具体的に想定し、「だからこんな手立てを用意する」を意識的に行うこ

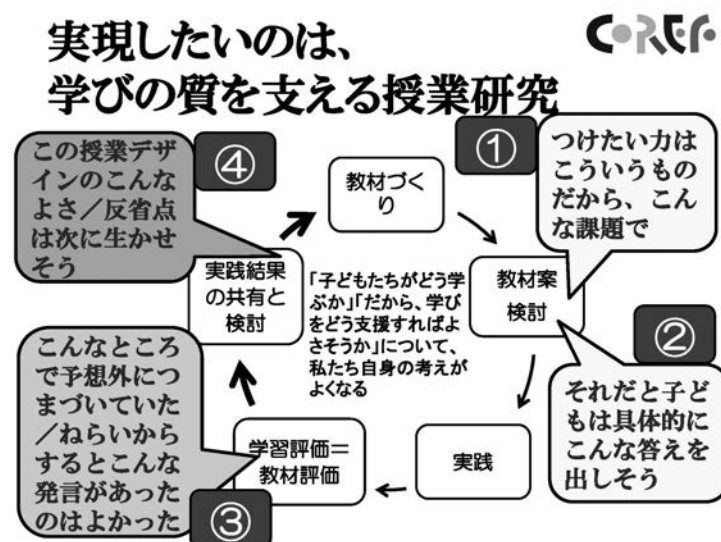


図1：学びの質を支える授業研究で問題にしたいこと

とが大事になるだろう。

そのためには、教科等のねらいに即して本時つきたい力はどんなものか、まずそれを明確にして、それに即して授業をデザインする視点（図1①）、他方、ねらいから具体的に考えさせたい問いや資料が固まってきたとき、「その問いで子ども達は具体的にどんなことを考えそうか」「その資料を子ども達はどうか捉えそうか」子どもの目線でデザインを見直す視点（図1②）の2つが必要になってくる。この2つをあわせて、こんな授業デザインなら子ども達はこう学んでくれるはずという「学びの仮説」を具体化させていく。

続いてサイクルの下側、実践から学びの評価にかけては、事前の想定（＝仮説）と照らしあわせながら、「子どもがいかに学んだか」という事実を丁寧に見とっていく事ができるとよいだろう（図1③）。想定と事実の異同が見えてきたら、それを基にねらいに向けて子ども達の学ぶ力を引き出すために今日のデザインや支援で有効だった部分、見直しが必要だった部分を具体的に検証することができる。

そこで見えてきたことは、今日の授業者の今日の授業についての反省に留まらず、「子どもってこんな力があるのか」「こんなところでこんな風につまずくのか」「なら、次に私が授業をデザインするときには…」という次の学びのデザインにいかせる参加者一人一人の気づきにつなげたい（図1④）。これがサイクルの左側であり、PDCAサイクルのAction(改善)につながる部分である。

私たちはみなこれまでの経験などから学びについての様々な仮説を持っている。「1年生は…」「話すのが苦手な子は…」「既習事項だから…」など。学びの事実を基にこれらの仮説のうち、子どもの力を引き出すのに妥当なものは何か、見直しが必要なものは何かを精査しながら「子ども達はどうか学ぶのか」「だから学びをどう支援すればよさそうか」について私たちの言えること、できることの質をあげ続けていくこと、それが主体的・対話的で深い学びの質を支える授業研究の目指す先であると言えるだろう。

（3）授業研究の質を支えるためのアナログシステムやツール

こうした授業研究を実現し、その質を支えるために具体的にどんな支援が可能か。図1のそれぞれのステップに対する支援として私たちがこれまで開発してきたアナログシステムやツールの概要について紹介したい。なお、紙幅の都合上、ここでは概要の紹介に留め、詳細については本報告書で詳しく紹介している箇所を示すこととする。

① 教科等のねらいに即して学びをデザインする

ステップ①「教科等のねらいに即して学びをデザインする」に必要な支援として私たちが考えているのは、授業をデザインするとき、授業者がどんな要素について明確に想定しておけばいいのかをはっきりさせること、その要素を想定する過程を他の先生方の多様な視点の助けも借りながら行える場を設けることである。

前者については、例えば「知識構成型ジグソー法」を使って子ども達に主体的・対話的で深い学びを引き起こしたいとしたら、単純に「今日はこんなめあてで、各エキスパートにこんな資料を学習させてジグソー法をやります」ではなくて、教科等のねらいからして

本時子ども達に一番考えてほしいポイントは何か、そのために具体的に取組んでもらう課題はどんなものか、そこで子ども達の表現として例えばどんな答えが出てきてほしいか、本時までにこの子たちは関連のどんなことをどのくらい使える状態になっていそうか、(だから) 課題とゴールの間をつなぐエキスパート活動はどんなものが必要そうか、を具体的に想定しておく必要があるだろう。

私たちが共有してきた「知識構成型ジグソー法」の授業をデザインするための授業案は、こうした授業デザインで明確にしておきたい要素を同定した書式になっている¹。

それに加えて、ここ数年は、「授業研究のための見とりの観点シート」という形で、「本時育成したい資質・能力」は何かを同定し、「その資質・能力が本時の学習の中で具体的にどんなパフォーマンスの形で発揮されてほしいか／されそうか」を具体的に想定し、さらに具体的に「その資質・能力が発揮されたときの子どもの具体的な姿（発言や振る舞いなど）を本時の学習内容や期待する解答の要素と結び付けて」想定するシートづくりの活動を提案し、いくつかの研究授業で試してみている²。

もちろん、(特に経験の浅い先生が) 最初からお一人でこうした要素をどんどん明確にしていくのはなかなか難しいことだろう。私たちのプロジェクトでは、(校内の検討の他) メーリングリストや CMS サイトの掲示板機能などを使ってオンラインで多様な先生方の多様な視点の助けも借りながら授業者がご自分の授業デザイン(=学びの仮説)を明確にしていくための支援の場を設けてきた。あわせて、本報告書巻末 DVD で過去の授業案、教材を共有することで、過去のデザインの大枠を借りて、それを補助線にしながら自身のデザインを作っていくことができる場も整えてきた。

② 子どもの学びを具体的に想定して授業デザインを見直す

ステップ②「子どもの学びを具体的に想定して授業デザインを見直す」と言ったとき難しいのは、授業者本人は「この問いで子ども達はこう考えるはず!」と思って授業をデザインしているので、なかなか自分内では見直しが効きにくいことである。そこでこのステップの支援として平成 29 年度に開発したのが、他の先生方に協力してもらって行う「子どもの学びのシミュレーション」の活動である³。

ある程度授業デザインが固まってきた段階で、最初にねらいや意図を説明せずに、他の先生方にまず簡単にその授業を体験してもらう。次にご自分達の体験を基に、「対象の子どもだったらこの問いどう考えそう?」というのを想定(=シミュレーション)してもらおう。その後に授業者のねらいや意図を説明し、他の先生方の想定した子どもの学びとねらいや意図があっているかどうか、あっていないとしたらどうしたらよりねらいや意図に近い学びになりそうかという視点から授業デザインを見直すという活動である。

¹ 授業案の書式の詳細とその意図については、第2部第3章第2節で紹介している。

² このシートの具体及びこのシートを活用した授業研究の事例については平成 30 年度報告書第2章第2節で紹介した。

³ 詳細は、第2部第2章第2節を参照されたい。

2時間ほどのワークショップ形式で実施できるので、校内の事前検討会等で取り入れてくださるケースが増えている。

③ 子どもの学びの事実を見とり、授業を振り返る

ステップ③「子どもの学びの事実を見とり、授業を振り返る」と言ったとき、まず難しいのは子どもの学びの事実をどう見とるかということである。

見とりの難しさの一つは、グループや全体で話し合っていて、では個々の子どもがその中でこの時間、何をどのように学んだかをどう観察すればよいかという点である。

この点に対する支援として、「知識構成型ジグソー法」の授業では、子ども達が授業の最初と最後に今日のメインの課題に対して個人で考えを表現する時間を設けている。この授業前後で表現したものを比べて、その変容をチェックするだけでも、子ども達がこの1時間どう学んでいたかを大づかみに推測する材料を得ることができる。

プロジェクトでは、この授業前後の変容という学びの事実に基づいて授業を振り返る振り返りシートの書式を活用してきた⁴。実際に子ども達個々が何をどの程度表現できるようになったかを参照することで、授業中の印象とはまた違った気づきがあり、それが授業デザイン（＝学びの仮説）の見直しにつながる。

一時間の前後での変容がある程度つかめたときに、次に見とりたいのは授業の中で何が起きていたかである。主体的・対話的で深い学びの実現と言ったとき問題にしたいのが、子ども達が本時のねらいに即してその子たちなりに意味のある思考や対話をしていたかであるとするれば、授業中に子ども達がどんな思考や対話をしていたかについて、今日の授業がどう機能したかを判断するために役に立つ参考情報として（すべての子のすべての思考や対話は到底無理でも）一部の子たちの思考や対話だけでもつかんでおきたい。

ただ、授業者自身はなかなか授業中に一つのグループ、一人の子どもの対話や思考を丁寧に追うことは難しい。また、参観者の先生方は（校内で一緒に事前検討をしていたような場合は別にして）、その日いきなり授業案を見ただけだと、子ども達がここまでどう学んできていて、授業者自身はどんな仮説をもって今日の授業をデザインしていて…というのをつかむことが難しく、ゆえに「活発に話していましたね」「あの子はあまり発言がなかったですね」のように、子ども達が本時のねらいに即してその子たちなりに意味のある思考や対話をしていたかに踏み込めない見とりになってしまうことも少なくない。

このステップを充実させるための支援として、平成30年度に仮説検証型の研究協議を実現するための授業研究会の持ち方を開発し、プロジェクトの中で試行してきた⁵。

ポイントは、①研究授業の前に短時間でも参観者向けの事前協議の時間を設け、そこで授業者による学びの想定を共有しておくこと、②授業観察の際は、1つのグループを継続して観察すること、また同じグループの子ども達を複数人で観察すること、③授業後の協

⁴ 振り返りシートの書式の詳細とその意図については、第2部第3章第2節で紹介している。

⁵ 仮説検証型の授業研究会の持ち方の詳細は第2部第2章第3節を参照されたい。

議では同じグループの子どもを観察した先生方の小グループで協議を行い、まずは「(授業者の想定と比べて)子ども達はどのように学んでいたか」に焦点化して話し合うこと(=いきなり授業の改善案等については話さないこと)、④学びの事実について十分協議、交流したうえで「今日の学びの事実に基づいて、子ども達の学ぶ力をより引き出すための授業デザインや支援の改善案」を協議すること、⑤授業者の振り返り(自評)はこれら協議の後に、協議内容も踏まえて行うこと、⑥授業者の振り返りの後、参加者一人ひとりも今日の学びの事実や協議から次の「自分の」授業づくり(やその支援)に活かせるような気づきをまとめること、といった点である。

授業者による学びの想定を参観者に共有し、それと比べながら子どもの学びの事実を見とり、想定を見直すというスタイルの研究協議を実施することで、授業者に参観者の目線が集まり、「授業者が矢面に立つ」ような授業研から、子どもの学びに焦点化し、参加者がみな学びの事実から学ぶという授業研に変わった、「これなら授業提案者になるのも悪くない」といったお声をいただいている。

④ 学びの事実から次の授業づくりに活かしたい仮説を生成、共有する

最後のステップは、こうした一回一回の授業デザイン、実践、見とり、振り返りのサイクルを通じて見えてきた授業づくりの仮説の蓄積、共有、活用である。

こうした蓄積、共有のツールとして、まず過去の実践例(授業案・教材・振り返りシートの3点セット)を収録した本報告書付属DVDが挙げられる。授業案、教材に加え振り返りシートがあることで、過去の実践例をそのまま使って試してみるだけでなく、類似の実践を行う際に過去のどんな先生がどんな仮説で授業をデザインし、それがどう機能したか／しなかったかまでをセットで参照し、次の授業デザインを考える材料にすることができる。

加えて、「新しい学びプロジェクト」、「未来を拓く『学び』プロジェクト」の各教科部会等では、それぞれの年度のまとめの活動として、学びの事実を基にその教科における主体的・対話的で深い学びを実現する授業デザインの原則として今言えそうなことを整理する活動を行ってもらっている。ここで出てきた原則はもちろん都度都度の仮説でしかないが、具体的な学びを基に今自分たちが言えそうなことを整理してみることで、次のご自分の授業づくりや仲間の授業づくり支援に活かしながら、また検証することができる⁶。

また、こうしたデザイン原則と一緒に生成し、蓄積、共有、活用、発展し続けて行ける先生方の学びあいのネットワークそれ自体の存在が④のステップをはじめ、サイクル全体の質を支えるための大きな支援でもある。

(4) これまで見えてきた課題やニーズ

以上、私たちが実現したいと考える授業研究の全体像とその支援のためにこれまで開発、活用してきたアナログシステムやツールの概要を紹介してきた。これらを活用した授業研

⁶ こうした授業デザイン原則の一例については、第2部第1章第2節で紹介している。

究の充実には十分な手ごたえを得てきているが、他方、ICTの力も借りてもっとこんなことができれば…という次の課題やニーズも見えてきた。

① 授業デザイン時の課題やニーズ

授業デザインの場面では、報告書付属DVDに収録されている過去の教材を参照することができるが、それを検索したり、内容ごとに関連付けたりといったデータベース機能が充実すれば、過去のデザインやそこでの振り返りをより次の授業デザインに活かしやすくなるはずである。またその際、事後の振り返りだけでなく、教材検討の過程でどんな議論がなされていたかもセットで参照できると、授業デザイン時の仮説をより明確にすることができるだろう。

② 学びの見とりに関する課題やニーズ

事前に授業者の想定を共有して、それと比べながら一つのグループの学びを丁寧に追いかける仮説検証型の授業研究のやり方によって、多くの先生方がそれ以前より子どもの学びのプロセスに関心を持って見とりを行うことができるようになった。そうすると、次に気になるのは、子ども達のつぶやきが十分に聞き取れないことである。子ども達が考えながら話をしているとき、大事なことをぼそっとつぶやくことが多い。このつぶやきをどうやって聞き取るかが次の課題の一つになる。

また、こうした授業研究を繰り返していると、熟達した先生方が個々の子どもの学びを場面間で関連付けて一連のストーリーのように捉えているのに対し、経験の浅い先生方は比較的その場その場でスナップショット的に子どもの様子を捉えていることが見えてきた。例えば、「エキスパート活動で資料が理解できていなかった」という事実をそれだけで捉えるのか、「でもジグソー活動の中で他の話と結び付けて理解している様子だった」という事実と結び付けて一連のストーリーとして捉えるのかによって、今日の授業で起こっていた学びの把握の仕方がずいぶん変わってくる。こうした学びのプロセスの俯瞰的な把握を支援するためには、(リアルタイムの観察だけでなく)例えば対話の様子を俯瞰したり、場面毎行き来したりしながら捉え直すようなチャンスが設けられるとよい。

③ ウィズコロナや働き方改革の文脈での課題やニーズ

最後にウィズコロナの現状、そして学校にとっても大きな課題となっている働き方改革の文脈でのニーズである。ウィズコロナの現状、子ども達の近くにたくさんの先生方が集まって様子を観察する授業研究は難しい。また、働き方改革の文脈でも多くの移動時間をかけて他校の授業研究に参加しに行くことはますます難しくなりそうである。遠隔から子ども達の様子を観察できる(それもきちんと対話が見とれる形で)授業研究の方法が望まれる。その際、研究授業がオンデマンドのビデオ素材になっていれば、隙間時間で授業研究に参加することもしやすくなるはずである。

2. 先端技術も活用した授業研究システムの全体像

本節では、第1節で解説した授業研究を支えるシステムとしてどんなものがあるとか、それを課題やニーズに応える形で紹介する。具体的には、授業デザイン時の課題やニーズに対応して「学譜システム」、学びの見とりのそれに対応して「学瞰システム」、働き方改革の文脈に対応して「遠隔授業研究」や「授業研究フォーラム」を提案する。ただし、その具体に入る前に、そもそも子ども（児童生徒）や大人（教員等）の学びに先端技術（テクノロジー）を使うことについてどう考えればよいのかについて補足しておく。

（1）先端技術との付き合い方

普通、本節のタイトルのような「先端技術を活用した〇〇」と聞くと、最先端のネットワーク技術やクラウドサービス、統合的学習支援ソフト、AIの深層学習や機械学習アルゴリズム、それらを活用した適応型ドリル、校務支援システムなどをどう使うかという話を連想するだろう。しかし、これらの技術も「何のために使うのか」という目的がなければ、その価値を発揮できない。確かに、何に使えるかわからないがとにかく現時点の技術の精髓を結集して製品を作って世に問い、それによって新しい「使い方」を見出していくという工学的なアプローチもあるが、残念ながら、教育・学習の場合は開発者も本報告書第1部第1章第4節に記した通りの「天動説」に縛られていることが多く、新しい技術が古い発想のまま開発・活用されていることもままある¹。そうだとすれば、まずは新しい発想で学習者を中心に置いた授業をデザインしてみて、そのデザインやリデザインに欠くべからざるものとしてテクノロジーや先端テクノロジーを位置づけるというアプローチの方が、むしろ「急がば回れ」になるのではないだろうか。

その際、テクノロジーが持つ特性一般を理解しておくことは、有用である。学びのためのテクノロジーと考えたときに、その第一の強みは時空間を超えて人と「つながる」ことができるという点にある。これは人に自然な外化を引き出すことになり、学びにとって最も支援が難しいプロセスの一つである初期仮説の構築を促す。こうした考えの外化をテクノロジーの上で行えば、それが書きことばであっても話ことばであっても、「記録」が残りやすくなる。それがテクノロジーの第二の強みである。もちろん鉛筆も立派なテクノロジーであり、そこで子どもたち（やあるいは大人ですら）の考えを書き留めるのが一番手っ取り早いと思えばそれを使えばよい。そうやって残った記録を埋もれさせず、適切なタイミングで適切な目的の支援を組み合わせられれば、学習など認知過程の「振り返り」が可能になる。認知過程を振り返ることができれば、自然と「ここがよかった」「ここはもっとこうした

¹ 技術と発想の関係については、国立教育政策研究所（2020）『高度情報技術を活用した全ての子供の学びの質の向上に向けて（フェイズ1シンポジウム報告書）』に詳しい。他にも石井は「個別最適化に見えるAIドリルの同時活用」と「テレビ会議システムを用いた児童生徒とのやり取り」は教師主導の伝統的授業観の両面的な表れでしかない指摘している（石井英真，2020、『未来の学校：ポスト・コロナの公教育のリデザイン』日本標準）。

方がよかった」といった次に向けた直したいところが見えてきて、認知過程の「アレンジ」が可能になる。このテクノロジーの「つないで」「残して」「振り返って」「作り直していく」強みと、一人ひとりの学びのモデルとそれに基づく学びのデザイン原則、つまりは「学習科学」とを組み合わせることで、先端技術の賢い使い方も見えてくるはずである。

（2）「学習科学とテクノロジー」に基づく授業研究システムの全体像

上記のことを逆に言うと、基盤となる学習科学がなければ、先端技術の機能の多さに圧倒され、何をどう使ってよいか、わからなくなるかもしれないということである。

架空の例で考えてみよう。例えば、あなたが学校の教員で、来年度に向けて協働学習支援システムとAIドリルの使用を迫られたとする。前者には、学力やリーダーシップに応じた自動グルーピング機能、授業中の発話量を自動計測して不活発なグループや児童生徒がいたら警告を発する機能、「わからない」などネガティブキーワードを決めておいてその発話が出たり、児童生徒の発話を自動で感情分析してネガティブなトーンが表れたりしたらすぐ机間巡視を促す機能、後者には、児童生徒の解答成績・解答時間から得意不得意を瞬時に判断して不得意な領域については、問題を下位要素に次々砕いて再度出題したり、それでも間違えるようならわかりやすい説明をしたりする機能がついており、あなたが全く関与しなくとも児童生徒の学習が進むことになっている。さて、あなたはこれらのツールを使うだろうか、使うとしたらどう使うだろうか。

上記で想定した機能には実はたくさんの前提としての学習観や学習者観が隠れている。例えば、学習者には固有の学力やリーダーシップが内在しており、そのグルーピングで学習が進むという学習者観と学習観、話量が理解や学習の深さを表し、逆に黙っている児童生徒は学んでいないという学習観、そしてそのような「ネガティブな兆候」にはすぐ教員自身がその場で対処した方がよいという指導観、問題の正誤が理解の成否を表し、理解できない知識は分解すればわかるという知識観、そしてわかりやすい説明をすれば子どもは理解するという指導観である。

これに対して、もしあなたがこれまで「知識構成型ジグソー法」などの授業手法で主体的・対話的で深い学びをクラスに引き起こせたと感じる経験を持っていれば、上記のたくさんの前提に疑問を感じることができるだろう。例えば、どんな児童生徒にも適切な授業（状況）をデザインしさえすれば学ぶ力があること、状況が各自の資料説明・統合におけるリーダーシップやその役割交代を自発させグルーピングが無用であること、子どもが課題を理解し、ことばとことば、知識と知識を本当に繋げ合わせようと熟考しているときにはむしろ黙りがちなこと、それを黙って見守る「支援」が大事で、むしろ1時間中黙って見守るに足る思考がどのグループにも生まれる授業づくりに力点を置くべきであること、AIドリルで問題が解けるようになったとしても、その知識は実際に使ってみないと理解しているかどうかは見とれないこと、などである。

こんな風にあなた自身の学習科学がはっきりしてくれば、自ずとツールの使い方－機能の不使用も含め－は決まってくる。そこから、なぜ私たちが児童生徒の学習支援よりも先

に先生方の授業研究にシステムを活用することを重視しているのかも見てくるだろう。

上記の対比から浮かび上がるように、児童生徒の協働学習や問題解決へのAIの活用は、その自動化を焦ると、結局浅薄な学習スキルや知識の獲得にしかならず、さらに悪いことに自動化を通して教員の働き方改革に貢献するかと思いきや、むしろ教員同士の分断を助長し、いつまで経っても子どもに資質・能力が身についてこず、その原因すら同定・説明できないという悪循環へと陥ってしまうからである。

まず何に一番重点を置くべきか？ 子どもの深い学びの実現に、だろう。その授業デザインはAIが自動的にレコメンドできるか？ 授業で起きた子どもの対話から、その一人一人の理解過程に立ち入って学習過程を自動的にAIが分析できるか？ おそらく授業デザインも見とりも今世紀には難しいだろう。だとすれば、人の力を、先生方の協働をまさにそこに注ぎたいところである。そのサポートにテクノロジーの強みを最大限生かしたい。

そうなると、授業前に学校内外の先生方を「つなげて」、授業づくりの議論を支えて「残し」、授業が終わったら、その議論を「振り返って」、次の授業の「アレンジ」に使う。授業中の児童生徒の対話場面なら、それぞれの考えを「つなげて」、音声だけでなく、その場で用いた学習のリソース一切の記録を「残して」、先生方の事後協議で「振り返り」やすくする。それが次の対話の在り方、それを引き出す授業の「アレンジ」のイメージを豊かにする。これが私たちの考える授業研究システムの全体像である。

（3）授業研究システムの構成要素

以下、前節（3）の「これからの課題やニーズ」に対応した形で、授業研究システムの構成要素を紹介する。

① 授業デザイン時の課題やニーズに応える「学譜システム」

授業デザイン時は、報告書付属DVDに収録されている過去の教材をその授業デザイン時あるいは振り返り時の議論と共に閲覧できるようになれば、次の授業のための教材づくりや、それを使った授業でどんな学びが起きるはずかという仮説を明確にしやすくなるはずである。そこで、新しい学びプロジェクトのコミュニティメンバー用に図2の「学譜（学びの譜面）システム」を開発した（未来を拓く「学び」プロジェクトのメンバー用には、NetCommons3で更新した「情報交換サイト」の中に同様の機能を作り込みつつある）。詳細は本報告書第2部第3章第3節「授業づくりのデータベース～学譜システムの紹介～」をご覧ください。

本システムは、メーリングリストにメールが投稿され次第、自動でトピック（主に授業）ごとに分類し、添付ファイルと共に時系列順に表示し、類似する内容のトピックを推奨するものである（図2）。令和元年5月には開発教材ページを新たに作成し、既存2426教材の授業案・教材・振り返りシートという3点を、トピックとリンクする形で表示した（図2下）。キーワード検索や複数条件での絞り込み（ファセット）検索が可能であり、授業作成の参考にしたり、教材ができるまでの議論を辿り直したりすることができる。活用状況は図3の通りで、開発教材ページの効果が見て取れる。先生方の使い方を教えてもら

うと、日々のご自身の授業や教科の授業研究に役立つだけでなく、MLでは見られない他教科の教材や議論を参照したり、特定教員の教材を追いかけてするなど幅広い使い方がされていることが見えてきた。また、ML利用時のメールボックスの容量不足を解消するなど切迫したニーズにも対応できている。

今後の課題は二つある。一つは、先生が本当に知りたい情報や知るべき情報が必ずしも単語検索や「内容が似ているトピック」一覧で見つからないという問題である。現在は各自治体や教科グループ、あるいはCoREFの研究者が「誰々先生の授業でも似た例がありました」「この教材でも同じ問題が起きました」など生き字引として機能することで、その「間」をつないでいるが、この表面的には似ていないが深層的に似ている、あるいは当面の目的に照らしたときに必要という情報を探し出せるように検索・推奨の柔軟性を高めたい。二つは、「一回の授業づくり」を超えた、その授業での学びが単元の中のどのような位置を占めるのか、それまでの単元やこれからの単元とどうつながっているのかなど、見方・考え方の育成にも関わるような中長期的な観点からの授業作成支援である。



図2 学譜システム 画面例

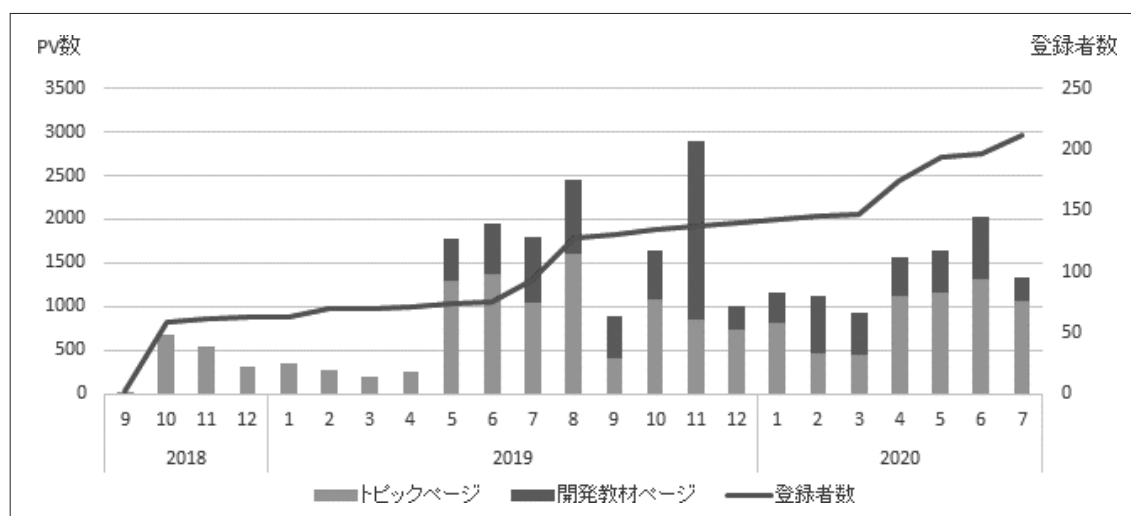


図3 学譜システム 活用状況

② 学びの見とりに関する課題やニーズに応える「学瞰システム」

仮説検証型授業研究で作った仮説をより精緻に子どもたちの対話で検証するには、一人一人のつぶやきも含めた発話が全部見られるとよい。さらには、その発話をエキスパート活動やジグソー活動など活動を超えて追ひ、授業前後の記述解答と合わせてストーリーとして一人ひとりの理解過程を再現できるとよい。

そのために図4の「学瞰（学びの俯瞰）システム」を開発した。システムの起動画面は上部に授業の基礎データや教材等を格納し、その下に全学習者の授業前後の記述解答を横に比較できるよう並べている（図4a）。キーワードを入力すると、ヒットした用語にカラーが付く。グループ番号をダブルクリックすると、図4bの対話分析（Conversation Analyzer3.0：以下CA）の俯瞰画面に飛ぶ。俯瞰画面は一行が一発話、一列が一話者の発話、囲いがグループを表す。キーワードで発言を検索・計数でき、実際の発言を読みたい場合はダブルクリックで図4b下の詳細画面に移る。テキストに音声が付与されているため、対話を聞きながら読み、読みながら聞くことができる。キーワードはコンテンツ用語だけでなく、「なんで?」「どういうこと?」などの語でも検索でき、学習者の相互作用や役割分担・交代も分析できる。学瞰マネジャーに複数授業データを格納することで、一授業を超えた児童生徒の学習履歴も分析可能になる。

昨年度末時点で15学校92授業991名の児童生徒、8機関18イベント220名の参加者、合計1211名の対象者にシステムを活用した。そこから、たとえ音声認識が不完全でも教員が活用できることや、ジグソー活動で「どこから来たのか」不明確な発言があれば、エキスパート活動の発話に戻って検証すること、俯瞰画面での発話遷移や時間配分から児童生徒の活動の意味を推察できることなど先生方の有意義な使い方が見えてきている。

今年は、ウィズコロナの状況でZoomなどテレビ会議システムを用いて遠隔で「知識構成型ジグソー法」授業を行うことが多くなったため、それに対応して物理的な対面活動用に開発してきた学瞰システムの音声入力チャネルを増強し、Zoom音声ファイルも即時認識できるようにした。また、遠隔からの授業研究にも役立つように児童生徒数名の真ん中に置いたカメラ兼マイクの「学瞰レコーダー」から音声・動画情報を収集し、それを学瞰システムに取り込める準備を整えた。以前私たちのコミュニティで人気のあった「ミーティングレコーダー」をより簡便に、かつ音声認識と連携して使えるようにしたようなものである。こうした対話を巡る付加情報によって対話の見とり自体が進むかが今後の課題である。また、事前事後記述解答を対話と結び付た活用が不活発であるため（そもそも児童生徒の解答を書き起こす手間を省きたい）、その自動認識や分析支援機能を強化したい。

③ 働き方改革の文脈での課題やニーズに対応した「授業研究フォーラム」

ウィズコロナの現状で今年度花開いたのが、遠隔授業研究だった。具体的には、令和2年5月の連絡協議会を皮切りに（その前にCoREFメンバーがZoomとそのブレイクアウト機能に触れたのが4月だったのだから、ずいぶん早い展開だった）、各地で「知識構成型ジグソー法」授業のエキスパート活動・ジグソー活動をブレイクアウト機能等で実践す



図 4a 学職マネジャー



る試みが多数なされた。加えてそのグループに黒子のように学校内外の教員、研究者が同居させてもらって対話を観察させてもらおうと、そのつぶやきがとてもよく聞き取れた（これはコロナ禍がもたらした一人一台ヘッドセットの強みでもある）。さらに、授業後には、そのまま観察したグループについての観察結果を交換・吟味する授業後協議を行えば、各教員・研究者は各地にしながら遠隔授業研究に携わることができるようになる。

もし、これらの子どもたちの学習の様子がその画像をマスク加工し、個人情報を匿名化した状態で共有できるようになり、加えて、上記の授業後協議自体も共有できるようになると、振り返りシートや文字起こしされた対話記録ではとらえられない学びの場の情感も含めた様子への気づきや、総合的・直感的な洞察が可能になるはずである。

④ まとめ

テクノロジーはこれまで以上のデータ収集・生成を可能にする。その際、以上を通して、収集・生成されるデータの質を高めること、そのために解釈可能なデータを収集・生成すること、解釈を可能にするための学びの場で起きることの仮説をより明確化して共有すること、この三つが学習科学とテクノロジーの重要指針であることが見えてくれば幸いである。それによって人間の解釈可能性や深さを拡張し、それによってテクノロジーの価値を高め、テクノロジーが見せてくれる予想外な可能性も取り込みながら、さらに人間のできることを増していくという互惠関係を築いていけるとよいだろう。

3. 事例

本節では、第1、2節で紹介してきた先端技術も活用した授業研究システムの中で実際にどのような授業研究が行われているのか、具体的な事例を紹介する。取り上げるのは、今年度文部科学省より「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業（学校における先端技術の活用に関する実証事業）」の委託を受けた広島県安芸太田町の事例である。

（1）ウェブ会議システムを用いた仮説検証型授業研究

① ウェブ会議システムを用いた仮説検証型授業研究の概要

今年度安芸太田町では、ウィズコロナの状況下で子ども達の主体的・対話的で深い学び、それを支えるための先生方の学び（授業研究）を止めないために、ウェブ会議システム（Zoom）を用いた「知識構成型ジグソー法」の授業や授業研究を行ってきた。

緊急事態宣言解除から間もない6月17日には、筒賀小学校岡上佳奈枝教諭が5・6年生（11名）複式の算数¹で、先陣を切ってウェブ会議システム（Zoom）を用いた「知識構成型ジグソー法」の授業を公開し、町内外から19名の参観者が参加した。

この授業では、子ども達は教室に集まるが、密を避けてスクール形式に並び、導入や全体交流の場面は一斉授業と同様の形で実施した。グループでの学習は、スクール形式のままヘッドセットを着用し、一人一台のタブレット上でウェブ会議システム（Zoom）の小グループ機能（Breakout Session）を活用して実施した。教室で全員が前を向きながら、画面上で同じ教室にいる仲間と小グループでの対話を展開したということである。

参観者は、それぞれ遠隔地から同じウェブ会議システムに参加、音声・映像をオフにしながら子ども達の学習の様子を参観した。導入や全体交流の場面は主に教室全体の様子を写すカメラの映像を参観し、小グループでの学習時は（音声・映像はオフのまま）子どもと同じ小グループに入って対話を見とった。授業終了後は、研究協議をウェブ会議システム上で第1節で紹介した仮説検証型授業研究のスタイルによって実施した。

② 最初のケースから見てきたこと

この取組に参加した全員がZoomには4月以降に初めて触れたという状態であったが、授業、協議は後述する回線のトラブルを除いてはスムーズに展開した。特に授業者や子ども達は、1か月ほどの期間に5回ほどZoomを使ったグループ学習を実施したということだが、この経験を通じて資料を画面共有しながら話し合うといった基本的な使い方は問題なく行える状態になっていた。

問題となったのは回線のトラブルである。これまで子ども達だけで実施してきたときには大きな問題なく行えていたウェブ会議システムを用いたグループ活動だが、配信用のスタッフなどいつもより多くの人間が校内のネットワークに参加することによって回線に負荷がかかったのか、「画面共有がうまく行えない」「フリーズする」といったトラブルが多

¹ この授業のデザインや振り返りについては、本報告書付属DVD「開発教材」収録の「算数A1101 合同な図形&比」を参照のこと。以下、本節中で授業に付して示す同様のコードはすべて本報告書付属DVD「開発教材」の収録情報を指す。

発した。他方、こうした接続トラブルがあっても、子ども達はたくましく学び続けようとする様子も見せてくれた（例：画面共有がうまく機能しないときに、図を手元のミニホワイトボードに書き込んで遠くにいる友達に示す）。

参観者の側からすると、コロナ対策で始めたこの取組には想定以上のメリットも見えてきた。最大のものは、子ども達の発言が聞きやすいことである。仮説検証型授業研究では、子ども達の学びの事実に基づいて授業デザインや支援の見直しを行うが、このとき特に大事な子ども達の発話、つぶやきが物理的に聞き取り切れないことが課題となってきた。前節で紹介した学瞰システムはこの点を補うシステムである。子ども達がヘッドセットを装着した状態でウェブ会議上で話をしてもらおうと、（学瞰システムのように書き起こしや検索まではできないものの）このつぶやきが教室で子ども達の近くで耳をそばだてるよりもずっとよく聞こえることが分かった。

参観者に「子ども達の思考や対話を見とるという点について、普段の形態（子ども達の近くに立って観察する）と、今日の形態（小グループのビデオ会議を観察する）と、どちらが見とりやすかったですか？（※接続トラブルの場面以外についてお考え下さい）」について五件法でアンケートを取ったところ、「今日の形態の方が見とりやすい」16.7%、「どちらかという今日形態の方が見とりやすい」50%、「どちらとも言えない」33.3%という結果になった（ $n=12$ ）。「どちらとも言えない」については、「発話はビデオ会議の方が聞き取りやすいが、子ども達の手許がわからないので、その見とりが充実できればよい」といった意見があった。協議でも、なぜつまづきが起こったか、子ども達をつぶやきを根拠にどんな捉え方をしているのかを推測する発言が目立った。

あわせて「新型コロナウイルス感染症対応が終わった後も、授業研の充実のためにウェブ会議システムを活用するというアイデアについてどう思いますか？」について（五件法）は、「是非活用すべき」41.7%、「他に支障がなければ活用すべき」50%、「どちらとも言えない」8.3%となった（ $n=12$ ）。

「是非活用すべき」という意見の中には、前述の聞き取りやすさという点に関連して「リモートであれば授業の会場にいないので、子どもたちの学びについて、参観者同士ですぐに気づきを共有できる」といったものもあった。例えば校内で複数人の先生と一緒に（ウェブ会議越しの）子どもの学びの様子を参観することで、「あ、今こんなつぶやきがありましたね」「なんでそう思ったんだろう？」などその場ですぐ気づいたことを話し合いながら見とることができる。こうした環境は、特に見とりが難しいと感じている経験の浅い先生方にとっては、大きな支援になるだろう。

また、「遠隔地の授業研に参加することが容易になるから」、「時間を有効に活用できる」という意見もあった。過疎地の安芸太田町の場合、町内の別の学校に授業を参観しに行くためにも車で30分近くの時間がかかる。遠隔で子ども達の思考や対話がきちんと見とれる今回のような形式には、ウィズコロナの非常時対応を超えて、多忙な先生方の学び合いを支えるポテンシャルがある。

（２）学譜システム、仮説検証型授業研究とネットワークで支える若手の成長

ウェブ会議システムの活用によってウィズコロナでも対話型授業が可能になったこと、またこれまで以上に子ども達のつぶやきが聞き取りやすくなったこと、といった基盤が形成された。こうした基盤の上に、授業研究を通じて先生方、特に若手の先生方はどのように成長していきうるのか。そのためにどんな支援ができるか。とよい。

こうした若手の先生方の成長を支える授業研究システムの機能の仕方の例として、一つの授業の事例を中心に学譜システム（メーリングリスト、以下 ML）を活用した授業の事前検討過程でどんなことが起こっているか、仮説検証型授業研究の協議でどんな気づきが生まれているか、先生方のネットワークを基盤にしながら取組がどのようにつながっているかを報告する。

① 学譜システムを活用した授業の事前検討

取り上げるのは、加計小学校滑祐斗教諭による4年生算数「倍の見方」（算数 A1103 倍の見方）に関する授業である。授業者は教職経験4年目の若手である。

授業は、9月15日に行われた。ML上での事前検討は、9月1日に授業者から最初の授業デザインの投稿があった後、9月11日までの期間に7名の先生方や CoREF スタッフによる計20通の投稿があった。並行して校内でも随時相談が行われている。

授業のメインとなる課題は表1のようなものである。

包帯 A と包帯 B があります。東小学校では、よくのびる包帯を多く買いたいと考えています。包帯 A と包帯 B ではどちらがよくのびるといえるでしょうか。			
包帯 A		包帯 B	
のばす前	のばした後	のばす前	のばした後
30cm	 60cm	15cm	 45cm

表1 授業のメイン課題

包帯 A と B ののばす前とのばした後の差は同じ 30cm であるが、「どちらがよくのびる」かを判断するためにはそれぞれが2倍、3倍に伸びているという「倍の見方」を使う必要があるという問題である。子ども達は本時までに比較量が基準量の何倍になっているかという倍の見方の学習を3時間経験してきているが、倍の見方で捉えた二つの割合同士を比較するという学習は本時が初めてである。

9月1日の最初の投稿の段階で、授業者はこの課題に迫るための授業デザインとして表2の二通りの案を用意している。それぞれの案では表1の課題に迫るためのエキスパート活動（表中「exp」）とそのための資料の設定が異なっている。

案1は「どうやら今日の問題も倍の見方をしそうだという考えを持たせることができる」という構想、案2は「案1のときのように、差では考えられなさそうだ」と事

案 1	exp A: 倍の見方の問題を図を使って考える。
	exp B: 倍の見方の問題を表を使って考える。
	exp C: 倍の見方の問題を式を使って考える。
案 2	exp A: 差の考え方で解決できるのがどんな問題か理解する。
	exp B: もとにする大きさを合わせる考え方で解決できるのがどんな問題か理解する。
	exp C: 倍の考え方で解決できるのがどんな問題か理解する。

表2 最初に授業者が考えた授業デザインの案

前に思考を絞ることなく授業を進めていくという構想」でデザインされたものである。

案2を考えた理由について授業者は、「そもそも、このメインの課題を倍の見方で考えることは子供達にとって自然ではなく、基にする大きさを合わせて考えた方が自然でいいのではないかと考えています。(教科書では倍の見方で考えることになっていますが…)」と述べている。

この提案を受けてMLでは、まず授業のねらいやそこで期待する子ども達の思考プロセスは何かについての議論を行った。「どちらの案で行くかについては、(この課題ありきで子ども達がどう考えそうかではなく) まずは単元の中での本時のねらいは何か、子ども達にどういう思考をしてもらいたいのか、という点から判断できるとよいだろうと思います」というCoREFのコメント(2通目のメール)や、それを受けての「倍の見方でどうやって問題を解決するかを考える(方法を学び、問題がとける) どのようなときに『倍の見方』を使って問題を解決するかを判断する(方策の検討と判断ができるようになる) この2つが本時の扱いたいことになりそう」という所属校の校長先生のコメント(3通目のメール)を受けて、「子供達に、今回の課題は差ではなく、倍を使って考える場面であることが理解でき、その考え方の説明をできるようにしてほしい」(5通目のメール)と授業者自身のねらいと期待する思考プロセスが明確になり、それに基づいて案2が選択されている。

exp A: 「差で比べる」のはもとにする大きさが同じとき、「割合で比べる」のはもとにする大きさが違うときであることを例題の解説から理解する。
exp B: もとにする大きさが違う場合は、「もとにする大きさを同じにしてから比べる」、「割合を使って比べる」という2通りの方法があることを例題の解説から理解する。
exp C: 倍の見方の問題を図を使って考える。

表3 最終的な授業デザイン

このねらいに即して、最終的な授業デザインは表3のように変更された。これは、この学習内容について子ども達に気づいてほしいのは、「比べ方には大きく分けて『差でみ

る場合』と『割合でみる場合』があるということ」であり、そのうえで「どんなときに、差でみるのか？差でみると『おかしい』時はどんな時？」「どんなときに、割合でみることができるのか？」を考えてほしいということではないかという町教育委員会指導主事のコメント（9通目のメール）を基に、授業者がそのイメージを資料に落とし込んだものである。一連の事前検討の過程を通じて、授業者及び同僚の先生方は、引き起こしたい学びを「どういうときに『倍の見方』を使って問題を解決するかを判断する」ことだと整理したうえで、それを実現するデザインとして、「二種類の包帯のうちよくのびる包帯はどちらか」という課題解決に「割合」「基準量を揃えて差で比較する」「単純に差で比較する」という3つの考え方のどれが使えるかの比較検討を選択した。また、その比較検討のプロセスとして、「どんなときに、差でみるのか？差でみると『おかしい』時はどんな時？」「どんなときに、割合でみることができるのか？」を各エキスパートの資料で考えさせておいて、それらを踏まえて実際の課題解決を行えばよいのではないかという判断を行っている。これが授業デザインの「仮説」になる。

② 仮説検証型授業研究で見えてきたこと

この授業は校内約10名、校外約10名の先生方が参加し、研究授業として行われた。授業当日、これらの仮説及びそこで想定している具体的な学習プロセスについては、仮説検証型授業研究の進め方に従って校外からの参観者にも共有された。

授業では授業者の期待に反し、授業に参加した17名中15名の子どもが「単純に差で比較する」考えにこだわったまま本時を終えることになった。

事後協議は、参加者をそれぞれ同じグループの様子を観察した3つの班に分け、仮説検証型授業研究の進め方に従って行った。子ども達の様子や具体的な発言から、子ども達が何にこだわっていて、どうして授業者の想定と違うことが起こったのかに焦点化した議論が行われた。

協議題①「授業者の事前の想定と比べて、子ども達の実際の学びについて気付いたこと」では、例えば、「エキスパートA、Bは問題を解くのではなく『理解してみんなに伝えてね』という資料だったが、子ども達は問題を解きたいのに解くものがないから『これ何考えるん？』と戸惑っていた」、「情報量が多くて何を説明していいか分からなくなっていたせいで、問題を解くことに飛びついてしまったのではないか」、「『よくのびる』という言葉が想定した以上にわかりにくく、『のびる（=のびやすさ）』と『のびた』を混同していたのではないか」といった気づきが挙げられ、それを基に協議題②「子どもの学びの姿を根拠にして、今日の授業デザインや支援がどのように機能していたか、よりねらいに向けて子どもの力を引き出すためにどんな工夫が考えられるか」では、「1つの資料で1つの考え方を扱うようなシンプルな形にする」、「最初の段階で『ほとんどの子どもたちが答えがわかっていて、でもまだ説明はできないんだ』ぐらいの状態を始められるとよさそう」、「導入で『のびやすさ』の違いのイメージを形成するために、極端な例を使って示してもよいのでは？」といった意見が挙げられた。

これを受けて授業者の滑先生自身も「(前略) まずかったなっていうのは、差の考えはすぐ違うだろうって、もっと子どもが思ってくれると思ってたので、AにもBにもCにも両方の考えを入れていっぱい資料を入れたんですけど、じゃなくて、差・割合・もう1つくらいでやっても、このAの差の資料を『この考えは違うんだね』ってならず最後まで使ってくれたかなと思うので、それを入れてあげたかったなと思いました」と振り返っている。

③ 仮説検証型授業研究で見えてきたことをネットワークで活用する

安芸太田町の取組では、町内のネットワーク、そして学譜システムの活用によって、仮説検証型授業研究が一つの研究授業における事後研究会の持ち方を超え、先生方の協同による仮説検証の学びに自然と発展した事例も見られた。

滑先生の授業研究の後、参加していた同じく若手の戸河内小学校中村可南子教諭が自分の教室で同じ教材での実践を自発的に試み、ML(学譜システム)を通じて報告した。

中村先生は、教材はまったく同じとしたまま、しかし、協議を踏まえ、授業の導入で「のびる」と「のびた」の違いを整理し、活動の指示を明確にする(エキスパートA、Bは問題を解く形式ではなく、読んで理解し、伝えるための資料であることを確認する)というアレンジを加え実践を行った。これは自身が協議でコメントした「最初の段階で『ほとんどの子どもたちが答えがわかっていて、でもまだ説明はできないんだ』ぐらいの状態」を作ることを意識したアレンジである。子ども達の探究は、45分間の枠には収まらなかったものの、最終的に8名の子ども達全員が割合でも、もとの大きさを同じにして差で比較する方法でも比べられるという理解に到達した。

また、結果的にねらいを達成したこの授業ではあるが、中村先生はその過程で「資料A・Bの造りや文字量が、児童には苦しい」「全部大切だと思ってしまい、(ジグソー活動の説明時に)結局全て読むことになる」という事後協議で挙げた問題点はやはり気になったとし、滑先生自身も振り返っていたように資料の内容を絞ったほうがよかったという考察を行っている。

この一か月後、10月22日に今度は中村先生が概数の単元で公開研究授業の授業者を務めた。四捨五入、切り上げ、切捨ての3つの考え方のうち、特定の場面でどの考え方を使うか、なぜかを考えるという課題である(算数A212 概数のアレンジ)。

この実践は、学譜システムに蓄積されている8年前の授業デザイン(算数A212 概数)を活用して行われた。8年前の実践では本時中にねらった学習を引き起こすことはできなかったが、次時に数直線を用いてそれぞれの概数が元の値段に対してどういう関係になるかを視覚的に確認したところ子どもの理解が大きく進んだという結果も含めて「授業者振り返りシート」が作成、共有されていた。中村先生はこの振り返りを踏まえて、エキスパート資料に数直線を組み込むアレンジを行った。

授業では、「カレーの材料を買いにきました。予算は1,500円です。(中略) 1,500円で買えるでしょうか?」という課題でどんな見積もり方法が使えるかについて、授業前の段

階では多くの子たちが四捨五入と答えていたのが、授業の最後にはすべての班が正しい見積もり方法（切り上げ）を選ぶことができた。他方、なぜその切り上げかについての子ども達の言語化を十分引き出すことができなかった。この点に関連して事後の研究協議では、エキスパートの活動の際、子ども達が資料中に考えるヒントとして記載されていた数直線を使わずに（その存在に気付かずに）、ただ表の穴埋めや問いの答えを考える様子が見られたことが指摘された。

これを受けて、今度は滑先生が中村先生の授業で使ったエキスパート資料に加え、この資料で行ってほしい活動を具体的に指示する補助資料を作成してアレンジ実践を行ったところ、すべての班がそれぞれの見積もり方法の特性に注目し、言語化することができた。

この一連の過程は、町内のネットワークを基盤に、授業研究が授業者の反省に終わらず、実際に次の授業をよくしていく機会として機能しうること、そこで見えてきたことが学譜システムを通じて町内外の先生方の共有財産になりうることの好例である。

（3）学瞰システムによる学びの俯瞰と見直し

この中村先生の研究授業では、事後研の後に学譜システムを活用して児童の対話を俯瞰する試みを行った。

仮説検証型授業研究では一つのグループの対話を追っていくが、事後的に他のグループの学びも俯瞰できると、この授業でどんなことが起こっていたかについてより確からしい把握ができる。また、観察していたグループについてももう一度場面を巻き戻して様子を見てみると、なぜそういう理解に至ったのかの推測がしやすくなる。

このときは授業の様子をウェブ会議システムで配信しながら、並行して音声を記録、先生方の協議の間に自動音声認識を行い、授業から1時間半後、協議の終了後に改めて学瞰システムを活用した対話の俯瞰を行った。先生方は2名に1台のタブレットを一緒に見ながら、（書き起こしの精度は不十分なので）気になった場面の子どもの音声を再生し、子どもの対話を基に自然と議論を行っていた。

俯瞰したグループの対話からは、「子ども達が最終的に『四捨五入』から『切り上げ』に考えを変えたんだけど、それは急な転換で十分理由が議論されていたわけではなかった」、「『余裕』という言葉が出てきたので、それは切り上げが納得できている証拠ではないか。ただ、数直線も使いながら議論してくれるとその納得が共有されやすかったか」といった気づきがあり、また急に切り上げが出てきた理由が知りたくてエキスパート班の議論をさかのぼって見に行ったという先生方もあった。

今回は試験的な運用であったが、こうした学びの俯瞰が授業研究に組み込まれてくると、学びの事実をより俯瞰的に捉えること、より確からしく捉えること、時系列をつないで一つのストーリーとして捉えることといった見とりの充実が期待される。

4. 取組を通じて見えてきたこと

安芸太田町の先端技術も活用した授業研究の事例からは、先生方が子ども達の学びの事実から学び、次の学びの質をよくしていく授業研究の質をICTの活用によって支援する可能性が見えてきた。他方、この事例から整理したいのは、授業研究の質の向上はICTの導入によって実現するというよりは、授業研究のシステム、町内外の人のつながりのベースがあってこそ実現するものであり、そうしたベースのうえにICTによる支援が機能し得るという関係性である。子どもの対話を目的をもって聞こう、見ようとする先生方がいてこそ、学識システムがそれを支援しうるし、いろんな先生方がつながりながら授業をデザインし、見直そうとする場が求められているからこそ学識システムがそれを支援しうる。その際、子どものつぶやきを聞きたい先生を生み出すところに仮説検証型授業研究のような仕組みが働いているし、いろんな先生方とつながりながら授業をデザインし、見直したいという先生方を生み出すところに町内の組織づくりや新しい学びプロジェクトの枠組みが機能しているという関係にも着目したい。先端技術も活用した授業研究の質の向上には、取組のビジョンや枠組みが先生方のニーズを生み出し、ニーズがあってICTによる支援が効果的に機能するという構造での全体的なデザインが求められるのではないかと。

今年度の取組を通じて見えてきた今後の課題について述べる。

一つは、通信インフラの改善である。最初に紹介した岡上先生の事例に限らず、安芸太田町の今年度の取組ではカタログスペック的には問題ないはずの状況で通信のエラーがしばしば起こっている。GIGAスクール構想でICTインフラを整えるときに、まずやりたいことありきで、実質的にどの程度のことが可能になるとよいのか精査が必要だろう。

二点目は学識システムにおけるデータベースの機能充実、リコメンド能力の向上である。例えば、学識システム上には、滑先生の4年生「倍の見方」の実践と類似の課題で行われた5年生「小数の割り算」実践と振り返りが収録されており、そこではやはり子ども達が割合ではなく、単純に差で考えることにこだわった姿が報告されていた（算数A805小数）。しかし、今回の授業研究の過程で事前にこの記録が参照されることはなかった。滑先生は事前に学識システム上で過去の実践の検索を行っているが、この単元名も異なる異学年の実践例にたどり着くことはなかった。内容の類似した教材をリコメンドする機能を向上させることや学年を超えて近い内容の教材を可視化する単元マップの機能を充実させることで、データベースをより実質的に使いやすいものにすることが次の課題である。

三点目は、授業記録のリアルタイム活用からオンデマンド活用、データベースとしての活用への展開である。例えば、子ども達の対話の様子を隙間時間に見ておいて、その後遠隔で協議を行うような授業研究への参加の仕方ができると、多忙な先生方にとってはより望ましいだろう。その実現には個人情報保護が課題である。子ども達や保護者が情報利用の目的と危険性を十分理解し、不利益がないように自分の情報を自分で管理しながら必要に応じて提供できる仕組みづくりやそれを支えるICTシステム（データのより安全管理と共有、ビデオに自動でモザイクをかける等）の開発が次の課題となる。