

第9回総研大実践的大学院教育研究会

学習場面の振り返り

総合研究大学院大学 学融合推進センター

岩瀬 峰代・奥本 素子（編）

本レポートは2013年2月3日(日)に開催された第9回総研大実践的大学院教育研究会「学習場面の振り返り」の内容について記録したものです。

第9回総研大実践的大学院教育研究会「学習場面の振り返り」

CPIS-Report-2013/06/005 (Review)

編者：岩瀬 峰代、奥本 素子

発行日：2013年6月24日

発行：総合研究大学院大学 学融合推進センター

無断複写・転載禁止 Printed in Japan

学習場面の振り返り

経験則と学習プロセス



2013年3月

総合研究大学院大学 学融合推進センター

本報告書は、2013年2月3日(日)に、東京駅八重洲カンファレンスセンターで開催された、第9回総研大実践的大学院教育研究会「学習場面の振り返り～経験則と学習プロセス～」の内容を記録したものです。報告者等の肩書きは、当時のものです。

目次

開会挨拶	1
総研大の教育における「振り返り」の意義について	
平田 光司（総合研究大学院大学 学融合推進センター長）	
講演 1	3
学習プロセスの振り返りから協調的発想支援へ	
白水 始（文部科学省国立教育政策研究所 統括研究官）	
講演 2	13
社会的知識発展を振り返るための評価手法の一試案	
大島 純（静岡大学情報学部 教授）	
講演 3	23
学習プロセスデータを可視化して協調的に振り返る活動の効果	
学校現場での実践的取り組み	
益川 弘如（静岡大学大学院 教育学研究科 准教授）	
講演 4	33
総研大における学習場面振り返りの利用	
山田 雅之（総合研究大学院大学 学融合推進センター 助教）	
総合討論	41

開会挨拶

総研大の教育における「振り返り」の意義について

平田 光司

総合研究大学院大学 学融合推進センター長

ご存じの方も多いと思いますが、総合研究大学院大学は博士課程のみの大学院大学です。大学院大学は他にもありますが、多くは修士課程がメインです。それに対して、総研大は博士課程しかなく、できれば全員に博士号を取得させることが大きな目的です。そのような特徴に加えて、大学は一つのキャンパスにはなく、全国に点在している大学共同利用機関と呼ばれる研究機関で大学院教育をするということもあり、二重の意味で特異な大学です。

総研大には5年間一貫課程と後期3年課程がありますが、いずれの学生も主に各研究機関で研究しています。各研究機関には、たとえばスバル望遠鏡で有名な国立天文台、はやぶさで有名な宇宙科学研究所、南極で有名な極地研究所などがあります。このように日本では各分野を代表する研究機関ばかりであり、専門的な研究を進めるには非常に理想的な環境のため、そこに所属して研究し教育を受けると専門性は深まりますが、いわば“タコツボ”的な学生になってしまいます。それは当然と言えば当然で、若い院生が一人で一流の研究者ばかりがいる環境に入れられれば、その環境にキャッチアップするのに精一杯で、幅広い教養や学術的な関心はむしろ切り捨てていかざるをえない状況に陥ります。

そのため、総研大では開学以来、広い視野を持たせる教育を積極的に推進してきました。学融合推進センターの大きな目的の一つも、そのような教育を支援することです。それに加えて、大学院における教育のあり方自体についても考える必要があるとの認識が深まりつつあります。近年、大学の学部レベルではFDなどを通じて教育法が重視され、改善されるようになってきましたが、大学院教育ではまだそういう潮流にはなっていません。私自身の院生時代を振り返っても、教育らしい教育を受けた記憶がありません。自分で研究し、成果を指導教授に見せて議論するという繰り返りで、それが大学院の教育でした。今でも、自分でがんばらせるのが研究者育成の教育だと思っている教員が多いと思います。総研大だけではなく、博士課程を持つ多くの大学院でも事情は同様でしょう。院生はもはや研究者なのだから、教育する必要はなく自主性に任せればよいと考えているためです。博士教育を若手研究者に対する指導と同様に考えている教員は多いと思いますが、それで良いのか、という反省が生じているのもたしかです。

他の大学院大学では、数の上で多い修士課程の学生をまずケアしなければなりません。博士課程における教育のあり方、指導のあり方については、学部や修士課程における潮流を参考にしな

がら、総研大が主導して考えていく必要があります。それが、この実践的大学院教育研究会の目的です。これまで3年間にわたって、さまざまなテーマで研究会を開催し、検討を重ねてきました。今回のテーマは「振り返り」です。私自身の経験からも、研究者として研究を進める上では、例えば必死にデータをとるだけでなく、適切に振り返りを行うことが重要であると感じます。これは大学院生にとっても同じことでしょう。振り返りをどのように教育に取り込んでいくか、が本日のテーマです。この分野での専門家の方々の報告と、それをふまえた皆さんとの議論を楽しみにしています。

学習プロセスの振り返りから協調的発想支援へ

白水 始

文部科学省国立教育政策研究所 統括研究官

1. 「学習者」中心の教育の構築をめざして

1.1 はじめに

今日は、振り返りとは何か、なぜ振り返りが必要なのかなど原理的なテーマについて、認知科学的な見地から話していきたいと思います。

まず簡単に自己紹介させていただきます。2000年から2012年まで、中京大学情報科学部(後に理工学部に変更されました)で、三宅なほみ先生、益川弘如さんたちと一緒に、協調的認知過程の理論に基づいて、認知科学の協調学習を実践してきました。初年次の学生を対象に、2年間にわたってジグソー法というグループ学習法を行ないました。その成果もふまえて、2012年8月から国立教育政策研究所に異動しました。現在は、初等中等教育研究部と教育研究情報センターに併任として所属しており、前者では教育課程、教員養成、協調学習研究などに携わり、後者ではICTなどテクノロジーの教育利用のあり方について研究しています。

全体的に私がめざしているのは、「学習者」中心の教育を構築することです。すなわち、授業は教師が一方的にしゃべって生徒を教育するのではなく、生徒たちが自らグループ学習などを通じて理解していくという意味での「生徒中心の授業」が柱になるべきだと思っています。教師は授業作りに注力することになりますが、その場合も、指導要領や教科書をそのまま踏襲するのではなく、教師自身がそれらをふまえてテキストを作り独自の授業を行なっていくことが理想です。さらに、教育行政のあり方についても、国家中心のトップダウンから地方のネットワークを中心にしていく方向に改革していくことを模索しています。

こういう教育の機運を日本社会に広めていくためには、対話の文化を成熟させていく必要があります。一人ひとりが誰かの考え方や方法に盲目的に従うのではなく、自分の頭や心にのっとって決めていくことが大切です。ただしその場合、自分の考え方を決めるためのエビデンスとして、自分がどう考えているか、どんな思考の働かせ方をしているかというプロセスのデータが必要になります。つまり、学びの主権を学習者に渡すためのテクノロジーが重要で、その一つが、今回の研究会のテーマである「学習場面の振り返り」だと思います。

これまで私自身が日本の教育について感じている問題は、まず、客観的データを通じた教育現場の分析ではなく、アンケートやインタビューなどの主観報告の偏重です。さらに、現在行なわ

れている成功例の収集を重視するあまり、ある学校の成功は、条件が異なる他の学校でも起きるのかという分析はほとんどされません。成功プロセスについてのエビデンスがほとんどなく、いきなり全国学力調査などの総括評価に飛んでしまいます。こうした学習プロセスデータの欠落が、教育・学習研究を困難にさせています。またその難しさが認識されていないことにも懸念を抱きます。

1.2 学びについての素朴モデルの危うさ

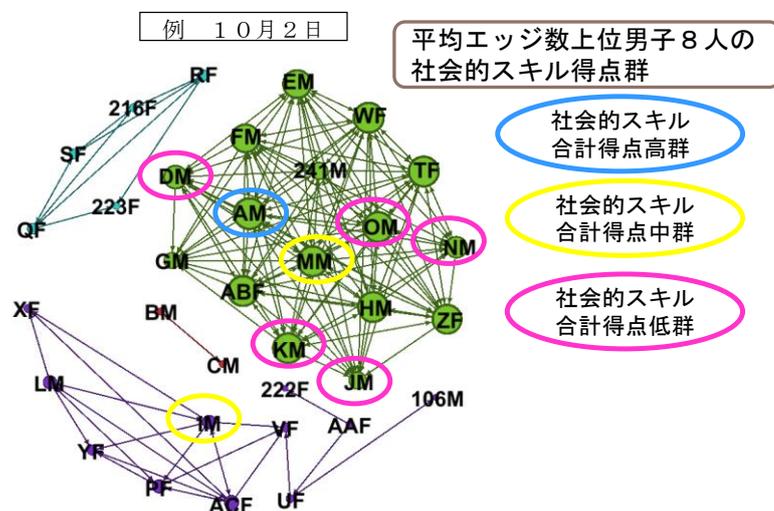
学びについての素朴モデルには危うさがつきまといきます。一番分かりやすいのは、(嫌な例ですが最近だと)生徒は叩けばなんとかなる、という指導方法です。これは、個人の経験則や想定に基づいた疑似モデルにすぎません。たとえば、有名な賞を受賞した人に、「なぜあなたは受賞できたのですか」と質問すると、「基礎が大事です」「繰り返しが大事です」「ねばり強い努力が必要です」などの答えが返ってきます。これらはたいいてい、単純化された分かりやすいストーリーになっていますので、信じて実践する人もいます。実際、その通りに実践するとうまくいくこともあります。そうするとますます経験則が強化されることになり、それ以外の認識や方法についての反証がしにくくなります。疑似モデルは、現実に行っている学習プロセスとは異なる可能性があるため、多くの選択肢の一つにすぎないという認識が大切だと思います。

それについて、以下、3つの簡単な例を紹介しておきます。

例1/「ソーシャルスキルの低い子は少数の友達としか遊ばないはず？」(市川ら, 2013)

現職の教師で、大学院に通いながら修士論文をまとめた市川さんの研究事例です。ソーシャルスキル得点という指標で分類すると、スキルの高い子ども、低い子どもに分かれます。市川さんの最初の仮説は、「ソーシャルスキルの低い子は少数の友達としか遊ばないのではないか」というものでした。そこで、ソーシャルスキルの高い子どもは多くの友達と遊んでいるだろうという想定のもとに、ソーシャルネットワーク分析手法を用いて、小学校2年生を対象に研究を行いました。具体的な手法としては、週に一度放課後に誰と遊んだかを全員記入させる試みを8カ月間くらい続けました。

【図表1】ソーシャルネットワーク分析手法による子どもたちの遊び仲間関係



このデータを丹念に見ると、【図表1】のように、スキルの低い子どもが多数の子どもと遊ぶグループの中に入っています。エッジ数の多い子どもは、ドッジボールや鬼ごっこなど、群れで戦う遊びをよくしています。こういう子どもたちは、比較的攻撃行動が多い傾向があります。それに対してスキルが高い子ども、特に女の子は、少数でお茶を飲む集まりを「お茶会」と称して楽しんでいたりします。市川さんの予測とは逆で、「多人数での遊びは、ルールがはっきりしており、また動きが激しく勝ち負けのある遊びなので、スキルが低くても参加でき、攻撃性も健全に発露できる。それに対して、スキルの高い子どもは少人数の中で、自分たちでルールを作る創発的な遊びを楽しんでいる」という結論に至ったそうです。これは単にクラスの子どもたちを観察するのではなく、ネットワークで表わすことによって見えてきたことです。

もう一つ興味深かったのは、グループの変化です。4～5月頃には、ノードになっていろいろなグループをつなげようとする動きがあり、6月頃には大人数のグループになっています。しかし、9～10月になると小グループで落ち着いてきて、一人でいるように見える子どもが、一番やんちゃな子どもとマンガを描く趣味でつながるなど多重な関係ができる事実も見えてきました。

例2 / 「グループには司会がいた方がいい？」(三宅・中山, 2012)

少人数のグループ学習の場合、なかなか話し合いが進まないとき、教師はリーダー的な司会役を立て、何とか発話量を増やそうとします。そこで、「グループには司会がいたほうがいいのか」を明らかにするために、写真左のように、グループ学習の場面にロボットを置き、先生にも友達にも見立てられるような環境を設定しました。その上で、写真右のように、裏側でロボットの遠隔操作をしました。最初は、「Aさんの資料説明して」「Bさん質問あるかな?」「Aさんどう思うかな?」などと司会的な発話をロボットにさせていたのですが、そのうち、「誰から説明する?」「どうしよう?」「僕まだわかんないんだけど、なんて書いたの?」などの言い方に変えていきました。



その結果、司会がないほうが子どもたちの間で議論がおきやすいことが分かりました。また、振り返りに関して言えば、遠隔操作は内省を引き起こす効果があります。それまでは教師がグループの近くに行って、自分の意見を言ったりしていましたが、この実験では、裏側でキーボードに入力してロボットに発言させるので、その間に、自分の意識や発想が変わる場合があります。実践する中で自分のやり方を振り返ることができるので、この方法は教育研修に使えるのではないかという期待が持てます。

例3 / いつも一緒にいるグループは引き離さないほうがいいのか？

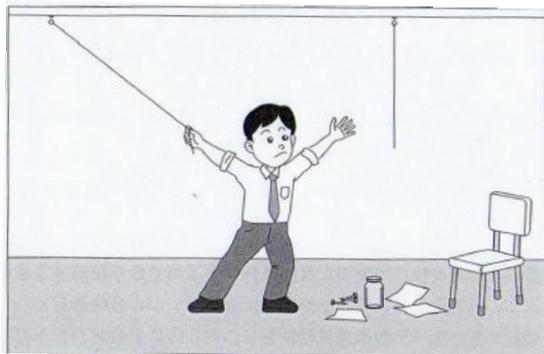
いつも一緒にいるグループがある場合、卒論作成のときには、そのグループを引き離したほうがいいのかどうか迷うところがあります。結論から言えば、引き離したほうが効果が見られる場合が多いようです。それをはっきりさせるために、3年生のときから、各自が選んだ課題をすべて記録し、同時に、誰と一緒に選んだかもすべて記録しておきました。その結果、いつも同じメンバーで動いている「終始固定型」は、経験の幅が狭く、グループ作業の場合も役割が固定化する傾向があります。それに対して「離合集散型」は、誰の出発点でもないテーマに集まり、頻繁に役割交代や得意分野による役割分担が生まれています。

これまでのことを簡単にまとめておきますと、われわれは、学びについて、非常に多くの素朴なモデルを持っていますが、その大半は、粗くて危うい素朴モデルにすぎません。それを変えていくためには、学習プロセスに関するデータが必要です。最近、ようやく学習プロセスをふまえて新たな学習モデルを作り上げていく研究が進んでいます。今後は学習の「最中の」プロセスデータに基づいて、より真正なモデルに作り替える必要があると思います。

2. 人間の認知プロセスにおける振り返り

2.1 「2本の紐問題」に見るヒントの効果

次に、そもそも人はどの程度自分の認知プロセスを「後から」振り返って語ることができるのかについて述べておきます。これについては非常に有名な「2本の紐問題」(Maier, 1931)があります。下図のような状況で、被験者は2本の紐を結ぶように指示されますが、普通の方法では、片方の紐に手が届きません。この解法は、1本の紐に重りをつけて揺らし、それを片方の手でつかんで結ぶというものです。



大変興味深いことに、答えが分からない被験者の周囲にいる実験者が、さりげなく紐をゆらすなどのヒントを与えると、1分以内に8割の被験者が答えを導くことができます。つまり明らかにヒントの効果があるのですが、後から、どうして解いたかと質問しても、ヒントについて報告できる被験者はごく少数です。23名中「一気に解決した」と報告した16名は、1名のみヒントに言及していますが、それ以外は自分の力で解いたと答えています。ヒントについて言及した7名のうち6名は「解法が段階的に浮かんだ」と報告しています。つまり、重りをつけたらどうなるかと分節化して考えていたところに、聞かれるとヒントの動きを見たような気がすると言語化しているわけです。希望の光にも見えますが、ホントかなという気もします。

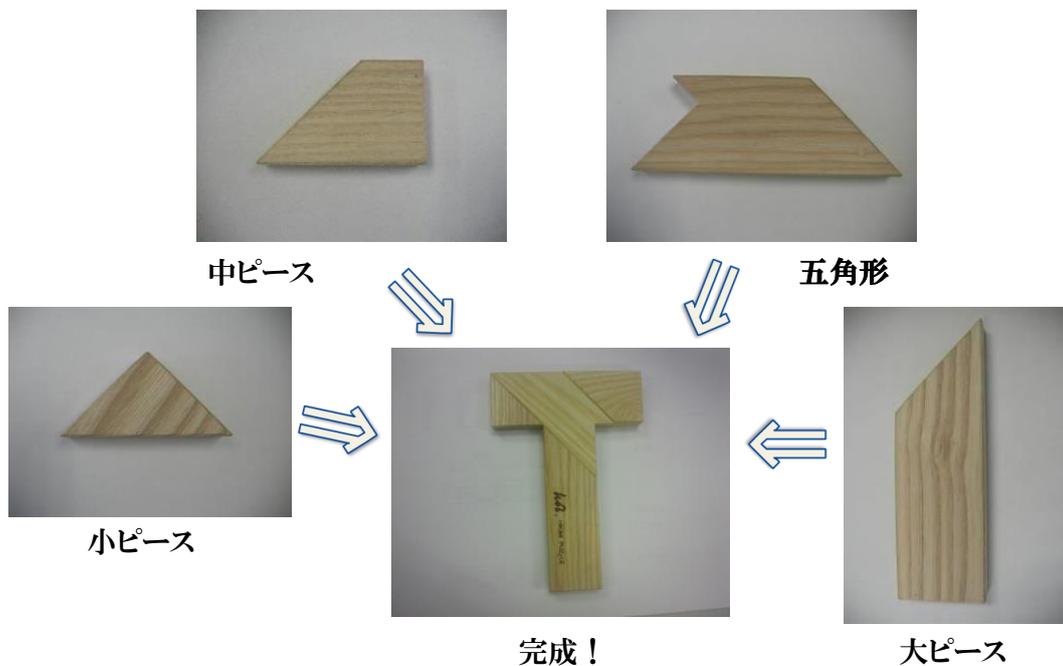
人間は、問題を解くプロセスにおいても、外界の情報や自分の知識など、きわめて多くのリソースを使っています。しかも、プロセスを終えた後から振り返って語ることは至難の業です。しかし、脳科学が高次の認知過程の裏側を分析できるようになるまでは、研究者に分析可能なリソ

ースは「ことば」しかありません。あるいは、どのように視線を向けていたか、補助線をどう引いたか、どのように触ったかなど、外的リソースの利用の仕方などの行動をкаろうじて補助的に分析できるにすぎません。はたしてそれだけで、どこまで迫れるかが課題になってくると思います。そういう意味では、真実の認知過程には永久にアクセスできないかもしれませんが、どこまで肉迫していけるかが重要です。

2.2 Tパズル実験におけるビデオ視聴の効果

「2本の紐問題」が初めて登場した当時は、まだビデオがありませんでした。しかし現在はビデオによる記録が可能ですので、肩で紐を揺らすなどのヒントをたくさん入れて撮影しておき、それを視聴しながら、人はどのようにして気づくかについて分析することができます。

その一例としてTパズル実験を紹介しておきます。ご存じの方も多いと思いますが、Tパズルは下の写真のような構造になっていて、5つのピースを組み合わせてTという文字を作ります。ここでは五角形の置き方がポイントになります。



1

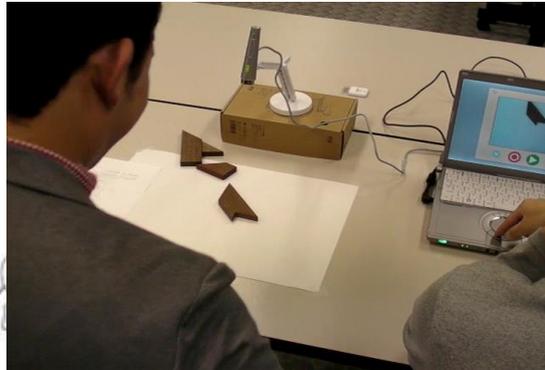
二人の仲間同士でパズルを解かせますが、実はその一人がサクラとしてトレーニングされていて、この五角形の使い方についてのヒントを1分に1回などのペースで定期的に出しています。ヒントをもらった被験者は解決時間が短くなるので、明らかにヒントの効果はあるわけですが、パズルを解いた後、どのようにして解いたかについて、主観報告、解決再現の過程、ビデオ視聴の3つの方法で振り返ってもらいました。

①主観報告

アンケートを使って課題の振り返りを行ない、記入後に記述内容に沿ったインタビューを行ないます。

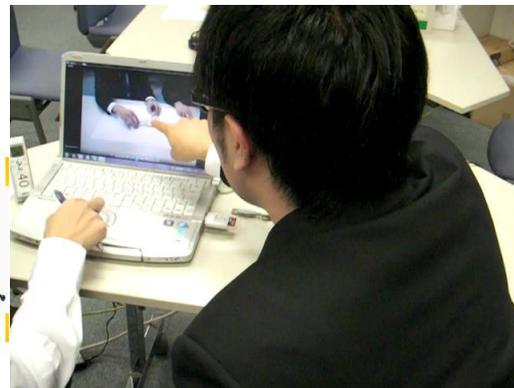
②解決過程の再現

課題を解いている最中に作った／出てきたTパズルの形を、下の写真のように、実物を使ってKOMAKOMA（東京藝術大学の布山タルト氏制作）で撮影しながら再現します。そして、どのような経緯でこの形を作ったのか、出てきたのかについてインタビューします。



③簡易ビデオ（レコロ）の記録画像の閲覧

実験中に『レコロ』でインターバル撮影します。このレコロの撮影間隔は3秒毎に1枚撮影するように設定しました。そして下の写真のように、映像を見ながら、「ここがポイントだった」「難しいと思った」ところで映像を止めて振り返ります。



1

この3つの振り返りの結果、主観報告、解決過程の再現の振り返り時では、実験参加者の16名全員がサクラの存在を否定しましたが、ビデオ視聴での振り返り時には、3名が相手がサクラではないかと疑う言及をしました。この3名にサクラではないかと疑った理由を質問したところ、ヒントの形を何度も見せていることから気付いた、相手の置き方が特徴的だった、相手がタイミングよく口を出してくるなど様々でした。これについて、もう少し詳しく分析してみましょう。

【図表2】3つの振り返りによる発話の違い

主観報告	再現	ビデオ視聴
<p>五角形のノッチ(角)をどうすればいいのかを考えた。最初からノッチを埋めることを考えたが最後の最後でノッチを埋めないことに気づけた</p> <p>青が自分の認知活動 赤が他人・状況</p>	<p>キノコ型ができた時に角が見えたことに気になったが再現できなくて迷った。 完成には矢印型(#1の組み合わせ方)がポイントとなったけど何故しっくりきたのかが良く分からない。 また、〇〇君が#2の組み合わせを作ったときにピンときた</p>	<p>キノコ型は結局自分が記憶していたのと映像が異なっていて何も完成のヒントじゃなかったがキノコ型を再現しようとした時に矢印型が出てきた。〇〇君がヒントの形を良く出していた ヒントを多く出しているからサクラではないかと疑い始めた</p>

【図表2】のように、主観報告では、述語が「考えた」「気づけた」であるように、基本的には自分のことを話しています。ところが再現では、周囲のことにも目を配るようになり、〇〇君の行為で気がついたという風にストーリーを作っています。さらにビデオ視聴では、再現のときにはヒントとなったと思っていたキノコ型が実はヒントではなく、〇〇君がよくヒントを出していたのでサクラではいなかと疑いはじめたなどと言語化していっています。このように、自分自身に言及したとき、状況に言及したときなどのように発話を分析してみると、ビデオ視聴の効果があることが分かります。

さらに、実験参加者の意識が何に満たされていたか、振り返り方で意識がどのように変わっていったのかを調べるために、五角形1ピースの言及をしたときと、五角形1ピースと他のピースの組み合わせを言及したときに分けてみると、主観報告では五角形に意識が集中していましたが、再現やビデオ視聴ではその割合が減っています。木片を使って再現したり、簡易ビデオを使って早回しでプロセスを見直したりすることで、他のピースとの組み合わせが問題解決に重要であることが見えてきたからではないかと考えられます。

ここまでの結果をまとめておきます。何もリソースがない主観報告では、途中のプロセスや周囲の影響は抜けてしまい、自分の最初の問題意識と最後の到達点を主としたストーリーを語る傾向があります。それに対して、何らかのツールを使うと、途中の過程や周囲の状況に言及可能になります。ただし、これ自体も再構成されたモデルではありますが、複雑な多要因を取り込み豊富化したモデルになっていきます。また興味深いことに、被験者は主観報告や再現の場合、各時点で「自分はこう解いた」という確信度はきわめて高いのですが、ビデオ視聴ではその確信がゆらぎ意識がガラリと変わってきます。人間は、その時点、時点で情報を取捨選択し、自らの確証バイアスに基づいて自分なりのストーリーを作っていくのだと思います。

また、サクラ役は1分に1回くらいのペースでヒントを出すのですが、信じられないほど被験者は気がつきません。よくオレオレ詐欺や振り込み詐欺で、「自分だけは騙されない」と思っている人が圧倒的に多いのですが、実際こういう実験をしてみると、人間はバイアスがかかってしまうと自分の仮説しか見えなくなることがよく分かり、これはもしかしたら認知科学の恰好の教材になるかもしれません。それでは、どうやってバイアスから自由になることができるでしょう？

3. 未来の問題解決のための振り返り

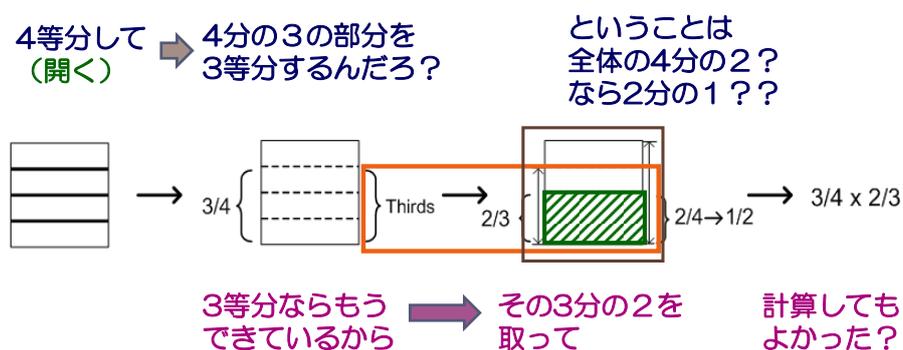
3.1 折り紙課題に見る話し合いの効果

人間は、終わったことについてなかなかうまく振り返ることはできませんが、それでもなんとか振り返ろうとすると、その手掛かりは言葉にならざるをえません。そもそも何のための振り返りをするのかについて考えてみたいと思います。振り返りをするのは、自分はどのように問題を解こうとしているのか、何が分かって、何を考えているのかを「ことば」にして、自分のやり方やバイアスを見直し、少しでも次の問題解決の質を上げるためだと言えます。しかもできるなら、「質の上げ方」の良質なモデルを獲得したいと考えるでしょう。メタな話ですが。

その一つの方法として、二人で話し合うという手法があります。まさに問題を解いている最中に話し合いをすることによって、研究者にとってのデータが入手できると同時に、本人たちにとっての振り返りにもなるわけです。たとえば、折り紙課題 (Shirouzu et al., 2002) という事例があります。これは、「折り紙の4分の3の3分の2に斜線を引いてください」という問題です。たいていの人は、折ったり目盛をつけたりして答えを出します。しかし掛け算をすると、 $3/4 \times 2/3 = 1/2$ になります。ここに気がつくかどうかポイントです。

この課題を続けて解いてもらおうと、一人で解いている場合はやり方はあまり変わりません。ところが二人でペアになって解く場合、2回目は計算する割合が高くなります。二人で解く場合も、最初は折り紙を折っているのですが、その途中で、一人が4等分して開いたところ、相手が「3等分ならもうできているから、その3分の2を取って」と言います。相手にはその3分の2の部分しか見えていないわけですが、最初の一人は全体を見て、「ということは全体の2分の1になる？」と気づき、それなら計算してもよかったという見立て直しをするようになります(【図表3】参照)。

【図表3】折り紙課題を2人で話し合いながら解いた場合



これは非常にマイクロなプロセスですが、折り紙の折り目が一つの認知過程の結果だとすると、二人の振り返りが起きていることになります。一人が折り紙の折り目に対する自分の見立てを言語化します。これを課題遂行者と言いますが、実は視野が狭くなっています。それに対して、もう一人があたかも先ほどのビデオ視聴で振り返るように、「折り目という外的リソース (一種のツール) と課題遂行者のセット」を、まるでモニターでも見るように少し視野を広げて眺めます。

その連鎖が新しい言葉を生むことによって新しい解法が生まれてきます。役割の交代が解法の振り返りと抽象化とともに、新たな課題解決への準備を促します。これを建設的相互作用と言います。

3.2 高等・生涯教育への示唆

学習指導要領や国定教科書がない、専門家が専門分野を直接教えられる、多様な熟達度の先輩、同輩がいるという学習環境は、かつての徒弟制度に代表されるように、正統的な周辺参加としての学びが起きやすい条件が揃っています。逆に言えば、所属するラボや機関の文化に学びが依存する可能性があり、交流の程度によっては学びの幅が広がりません。そうならないためには、一人ひとりの建設的相互作用スキルが重要だと思います。

その例として、分子生物学のラボ (Dunbar, 1995) についての研究を紹介したいと思います。ダンバー (Dunbar) が、1995 年から 1 年間、4 つの分子生物学の研究チームを観察したところ、そのうちの 2 つがノーベル賞を受賞しました。その要因を調べるために、毎週のミーティングのビデオ、ミーティング用資料、メンバーが書いた研究計画書や論文原稿、講演と準備に使われた資料、インタビュー結果など、多彩で膨大な言語行動データを分析しました。

その結果、成功したチームの特徴としては、権威主義的なリーダーがいて全体がよくまとまっているように見えるチームよりも、メンバー同士がより対等で構造的には少々不安定に見えるチームだったことが分かりました。また、実験結果が予想外だったとき、どうしたら予想通りの結果が出たはずかという方向で検討するチームより、予想外の結果そのものから何か新しい発想が生まれぬかという方向で検討するチームであることも分かりました。さらに、ハイリスクな研究とローリスクな研究を同時並行で行っていたチームであることも見えてきました。

たとえば、あるミーティングで特別研究員が、心臓部で自己免疫疾患を起こす B 細胞と関節部で疾患を起こす B 細胞が、心臓部と関節部の両方で見つかったという予想外の発見を報告しました。そのとき研究所長が、二つの細胞がどうして人間の心臓と関節の双方に入ることができたのかと尋ねましたが、研究員は分からないとしか答えられませんでした。所長は、では、人間の心臓に侵入できる二つの B 細胞に共通する特性は何だろうか、と尋ねました。研究員がウサギの類推をし、それに基づいてグループメンバーが可能な解釈を探り続けた結果、集団的な閃きが走りました。もしかしたら、一つは細胞を組織に通させる特性、もう一つは疾患を起こす特性という二つの別々の特性があるのではないかという風に B 細胞を見たと直してみると、上手く説明できることが分かりました。

その結果、ウサギが罹る疾患と人間の自己免疫疾患の間に、いくつかの類推が成り立つことが解明され、それがノーベル賞につながりました。しかしその後、ダンバーが 9 ヶ月間に 4 回にわたって、特別研究員にインタビューしても、無意識のうちに出てきた類推のことや会話から生まれた閃きの理由については憶えていませんでした。少し事が起きてから時間が経ち過ぎたのでしよう。

いいアイデアが出たプロセスをなるべく間近から振り返り、もっと安定して引き起こせるようにできないかということが課題となります。そのためには、建設的相互作用を一人ひとりのスキルにして、さらにそれを組織の風土・文化に育てていく必要があると思います。少々面倒でもいい

いアイデアが生まれたら、リプレイするみたいな。そうすると、どのタイミング、どの程度の頻度で言語化するか、言語化の活動やプロンプトをどうするか、またいかなるテクノロジー（ツール）が有用かという点が課題となります。折り紙の課題は典型的ですが、認知過程の軌跡をうまく残し、短時間で心的負担なく効率的に見直せ、ツールドリブンで解釈を振り回さないようなツールを上手く活用すれば、協調的にレベルの高いモデルを開発することができると期待しています。

質疑応答

岩瀬 大変分かりやすいデータと説明でよく理解できました。ビデオの扱いについてお伺いしたいのですが、講義や研究で膨大な量のビデオが蓄積されていきます。そこから振り返りに必要なヒントを導き出すのが難しいと感じています。どのようにすれば、そこに気づいていけるでしょうか。

白水 インデックスをどうつけるかという問題だと思います。たとえば、総研大の山田雅之さんは、ビデオの中でポイントになると思われる場面では、手を出して画面に映るようにしているそうです。どこを振り返ればいいかを指し示すようなインデックスの付け方を工夫されるといいと思います。また、中山さんたちが進めているロボットを使ったジグソー学習ですが、ロボットの中は空っぽなので、そこにマイクを入れるという方法もあります。これまでは多重発話は認識率が低いという課題を解決できなかったのですが、一人ひとり専用のマイクをチューニングすると、認識率は9割近くまで高まっています。たとえばグループ学習を10グループ実施しても、プロトコルが定まっていると、だいぶ見る時間が短縮されてくるでしょう。

社会的知識発展を振り返るための 評価手法の一試案

大島 純

静岡大学情報学部 教授

1. リフレクションにおける社会的知識発展の探究

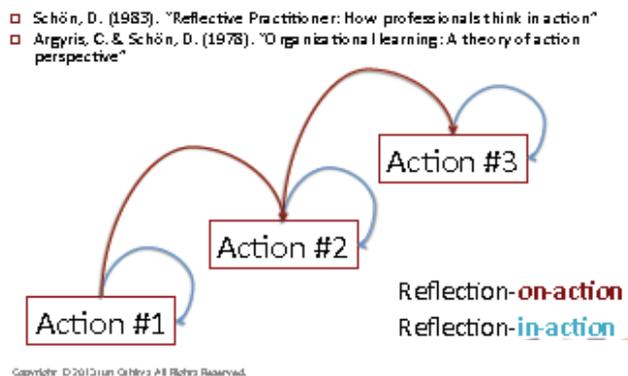
1.1 リフレクションの2つの種類

今日は、振り返りというテーマで、最近私が考えている社会的知識発展と関連させながら話をさせていたきたいと思います。

リフレクション(reflection)という言葉は、ドナルド・ショーン(Donald A. Schön)が初めて用いたとされています。彼は、『反省的実践家(“Reflective Practitioner”)』(1983年)という著書の中で、医師、研究者などのさまざまな専門家がどのように自分の行為を内省しているかについて社会学的、エスノグラフィ的観点から分析を行なっています。少し古くなりましたが、日本語の翻訳本も出版されていますので、ぜひ機会があればご覧ください。

さて、リフレクションには2種類あります。Reflection-on-action と Reflection-in-action の2つです(【図表 1】参照)。

【図表 1】2つのリフレクション



われわれは学習や研究において、継続的に行動(Action)を繰り返していきます。反省的実践家は、最初の行動から次の行動に向けて、うまく目標が達成できているかどうかの過程を継続的にモニタリングし、かつ、次の行動に活かすために、前の行動全体をリフレクションしていくことがで

きます。たとえば、研究助成金の申請書などを書いていて、前回はヒアリングまで行ったが採用されなかった場合、その経験をふまえて、次回はどうか対応すべきかを考えれば成功の可能性は高まるでしょう。そういう手法がとれる人が大きな成功をおさめることができるかもしれません。リフレクションにおいては、このように、**Reflection-on-action** と **Reflection-in-action** を精緻に継続的に行なっているとされています。

では、これを総研大の博士課程の院生の場合で考えてみましょう。**PhD** は結婚とよく似ていると言われます。平均の結婚期間はだいたい 7.5 年で、博士課程修了期間もだいたいそのくらいです。両者ともプロポーズで始まります。また両者とも、セレモニーのときには、儀式的な服装をします。さらに、結婚の半数は苦い離婚で終わり、**PhD** も半数近くは修了できないで終わります。結婚では指輪や宣誓を交換しあい、**PhD** も指導教授との間でノウハウを交換します。この関係はラッキーであれば最後まで続きますし、また怠惰であってもそのまま惰性で続くかもしれません。

現在の院生の場合かどうか分かりませんが、私の頃は、いったいいつ終わるのか、先生はいつゴーサインを出してくれるのか分からないまま生きていました。私の場合は5年でしたが、リフレクションについて言えば、**Reflection-in-action** としては、早く終わりたい、早く出ていきたいということだけが目標になり、指導教授から与えられたテーマ以外のことは考えなくなります。**Reflection-on-action** としても、自分は絶対こんな師匠にはならないと思うか、自分も後輩を同じように厳しく指導しようと思うかのどちらかです。

いずれにしても、リフレクションは、いつ、何を、どのように行なうのかがキーポイントになります。**Reflection-in-action** は、そのやり方と正確さが生産的であるかどうかは別にして、おそらく誰でもその気になればできます。しかし、**Reflection-on-action** はなかなかできないのではないかと思います。リフレクションがうまくできているかどうかを考える場合、**Reflection-in-action** と **Reflection-on-action** のどちらを想定しているのかは、学習研究者としては非常に興味深いところでは。

1.2 リフレクションの3つのレベル

最近、われわれの研究領域では、リフレクションが多様な層で起こせなければ意味がないと指摘されるようになりました。というのも、これまでのリフレクションでは、個人内でのあり方が問われることが多かったからです。

スタール(Stahl)によれば、リフレクションには次の3つの認知レベルが想定できます。

(1)個人レベル(Individual Level of Cognition)

個人の理解、技能に関する内省(省察)

(2)小集団レベル(Small Group Level of Cognition)

制約や意思のもとに集まった小集団における分散認知(共有理解)に関する内省(省察)

(3)コミュニティ・レベル(Community Level of Cognition)

個人や小集団が置かれている文化的背景をふまえた社会歴史的な内省(省察)

“Different Levels of Cognition”(Stahl,2006,2013)

伝統的な認知科学は、個人レベルのリフレクションを中心に研究してきました。しかし、チームの中でどのような活動が行なわれているか、どのようにして協調的かつ創造的な活動が生まれているかについては、1人だけを分析しても意味がなく、小集団レベルでの認知科学的分析が必要になります。制約や意思のもとに集まり、同じような研究テーマや関心をもつ小集団なので、そのメンバーの協調的な認知行動をどのようにシステムとしてとらえるかが重要になります。

さらにコミュニティ・レベルの認知で言えば、領域自体がそういう研究を肯定的に受容し、国が支えることが大きな影響力を持ちます。アメリカのナノサイエンスの調査研究報告書を見ると、その一部に非常に小さい文字で、「遺伝子組み換えの失敗を繰り返さない」と書かれています。つまり、国民の支持がきわめて大切で、遺伝子組み換え技術を「科学的に大きな発見」と受け止めるか、「悪魔の所業」と受け止めるかによって、税金を投入できるかどうかが決まります。ナノサイエンスの場合も、否定的な受け止め方をする人の割合を減らしていかなければ、社会的に受容されません。

そこで、研究者やそのチームが置かれている文化的背景をふまえた社会的・歴史的な省察が必要になります。実は大きな研究をしている研究者は自分自身のことだけではなく、この分野の研究が業界や社会に与える影響についても考え、これら3つのレベルについてもきちんとリフレクションされているのではないかと思います。

先ほども指摘したように、個人レベルでのリフレクションについては、かなり実証的な研究が進んでいます。データは膨大になりますが、10年分のデータを同程度の期間をかけて分析すればできないことはありません。スーパーコンピュータを使えば、もう少し効率的にできるかもしれません。デブ・ロイの研究のように、自分の子どもが発音できるようになるまでに、家の中で、誰とどのように話すか、「ウォーター」の発音をどのように習得したかなどのデータを全部集めて分析することも可能です。

しかし実は、一番分かっていないのは、小集団やコミュニティのレベルでのリフレクションです。ビジネスの世界では、集合知、暗黙知、組織学習などの言い方もされますが、これらを表象して分析する手法やツールはまだまったくありません。現状では、成果としてのイノベーションの恩恵は社会が認識できますし、それを達成したコミュニティや組織には集合知があるらしいと推測できます。一時期のノキア、少し前のソニーにはそういうものがあつたし、トヨタにはまだ残っているかもしれません。そういう推測は誰でもできますが、集合知がどのように形成され、個人がどのように貢献したかを測定する客観的手法はありません。もちろん、事例分析は非常に有効です。どこで何が生じているかをつぶさに観察するためには事例分析が有効ですし、次の世代にもそれが継承できるかもしれません。だからこそ、職人的な技が重要視されるのだと思います。しかし、教育行政などの国民的レベルで考察するためのビッグ・データを取り扱うには不向きです。

2. 社会的ネットワーク分析の応用

2.1 学習場面における社会的ネットワーク分析の意義

近年、社会的ネットワークを小集団やコミュニティでのリフレクション分析に応用しようという動きが出てきています。1990年代に、物理学者たちが社会現象の複雑系をネットワーク分析で解明しようとしたのが端緒ですが、最近では、デブ・ロイをはじめとしたこの領域の研究者たちが、コンピューティショナル・ソーシャル・サイエンスという分野を立ち上げようとしています。これまでの社会科学は、計算機的なアプローチを敬遠してきました。しかし現在は、これだけデータが詳細に集められるようになった時代なので、ビッグ・データを分析することによって、これまでの社会学者たちとは異なるアプローチでの分析が可能になります。

たとえば、1960年代に社会心理学者のミルグラム(Milgram)は、手紙による実験を行ない、世界中のどんな人とでも、手紙を通じて6段階を踏めばつながることができるほど世界は狭いと指摘しました。それを数学的なシミュレーションで解明したのがストロガッツ(Strogatz)やワッツ(Watts)たちで、サイエンス誌やネイチャー誌にも論文が掲載されました。その後、両誌でもこれに関連する論文が多く発表され、最近では携帯電話の使い方によってコミュニティがどう形成されるかについての研究も行なわれています。

一方、学習場面で人がどのように協調的理解をするか、集合知を作っていくかについては、なかなか研究が進んでいませんでした。そこで最近私たちのチームは、社会ネットワーク分析(ソーシャル・ネットワーク・アナリシス=SNA)を活用して、協調的学習場面でどのように集団的理解が進んでいくかについて、何らかの断片で切り取って分析する研究にとりかかりました。しかし、それで学問的に意味が解明されると言った瞬間に、関連分野から強い批判を浴びます。そのくらい難しいテーマなので、われわれも意味をとらえているとは言いたくないのですが、いろいろな人がどのように貢献しているかを探るとき、社会ネットワーク分析は意味があると思っています。というのも、認知的な分析をする際、ノードが人ではどうしようもありません。ネットワークの中で、誰と誰がどうつながっているか、どこでどういうグループができているかは、これまでの研究でもかなり解明されています。しかし、その関係やグループが生産的であるかどうかは分かりません。それには別の指標が必要で、そのために社会ネットワーク分析が切りこんでいけないかと、ある意味無謀なことを考えているわけです。

2.2 大学生グループによる実験

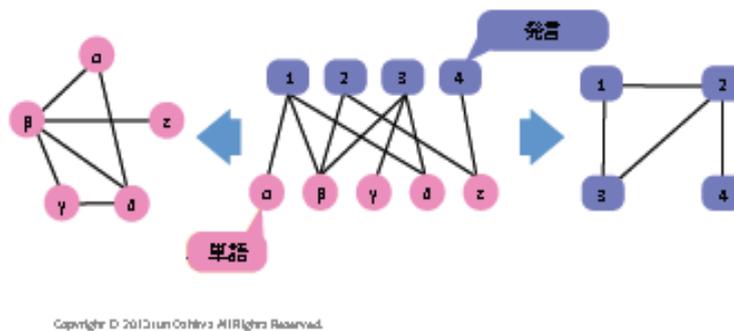
これからその実践例を紹介したいと思います。大学生のグループが物理の課題を解いている事例をKBDeXというソフトウェアを活用して分析したものです。ここでわれわれが採用した、ネットワークを構築するアルゴリズムはきわめて簡単です。

学習研究において、今のところ詳細な活動をとらえていくために可能な方法は言語です。言語をどのように分析するかによって、切り取れる認知レベルが異なってきます。個人レベルや小集団レベルであれば、かなり丹念かつ詳細に意味をおさえていきながら分析していく事例分析は非

常に有効です。私もその方法は大好きです。ただし、そのコミュニティが大きくなった場合、あるいは少人数のグループであっても長時間にも及ぶ学習活動をした場合など、事例分析はかなり困難です。言語を記述するだけでも、実時間の10倍くらいかかってしまうでしょう。さらに、ただ書き起こしただけでなく、本当に意味のある記号の記述にしようと思えば、会話分析のルールに基づいて正確に表象を作っていないと、第三者に理解できるかたちで外化していくことはきわめて困難です。

そこで、【図表2】のようなアルゴリズムを構築しました。

【図表2】社会的ネットワーク分析のアルゴリズム



まず記述された発言を解析してセグメントに分けていくと、それぞれの発言の中に複数の単語が含まれ、2部グラフができてきます。これを1つのモードにプロジェクトしていくことで、2つのネットワークができます。1つは単語のネットワークで、さまざまな単語が同じ発言の中で共起していればリンクがあると考えます。もう1つは発言のネットワークで、異なる発言の中で同じ単語が共起しているときには、発言と発言の間にリンクがあると考えます。

次に、事例を紹介します。今回利用したデータは、ワシントン大学セントルイス校の新入生が受けた物理の補習講義の際のもので、課題は、下記の内容で、(A)と(B)の2つのグループに分かれて問題を解いていきます。

- I. Compute the de Broglie wavelength of an electron ejected from manganese (work function = $6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$) by one photon at each of the following wavelengths
 - (A) $3.0 \times 10^{-7} \text{ m}$
 - (B) $2.5 \times 10^{-7} \text{ m}$

II. Explain the trend.

2つのグループのメンターは、それぞれジリアン(Gillian)という女性とマット(Matt)という男性です。2つのグループの様子をビデオで撮影し、言葉をすべて書き起こしていきます。その後、2つのビデオを見比べると、メンターのコーディネイトの仕方によって、協調学習のあり方がかなり異なっています。事例分析だけでも、2つのグループの文化がまったく違うことは分かるのですが、問題は、それをどのように数量化するかです。私にそれが求められたので、できるかど



うか分からないけれどもトライしてみたのが、今回の結果です。

分析の方法としては、まず、発言のデータから、研究者が着目したいワードを取り出します。今回は、アインシュタインの光電効果、プランク定数など、この課題を説明するときに必ず出てくる概念的な言葉に着目しました。それらの言葉を単語として抽出し、問題を解くときどのように利用されているかをネットワーク分析するためにリス

ト化しました。KBDeX というソフトウェアは、会話のターンが1つずつ増えていくたびに、経時的にネットワークがどのように形成されているかを可視化してくれます。

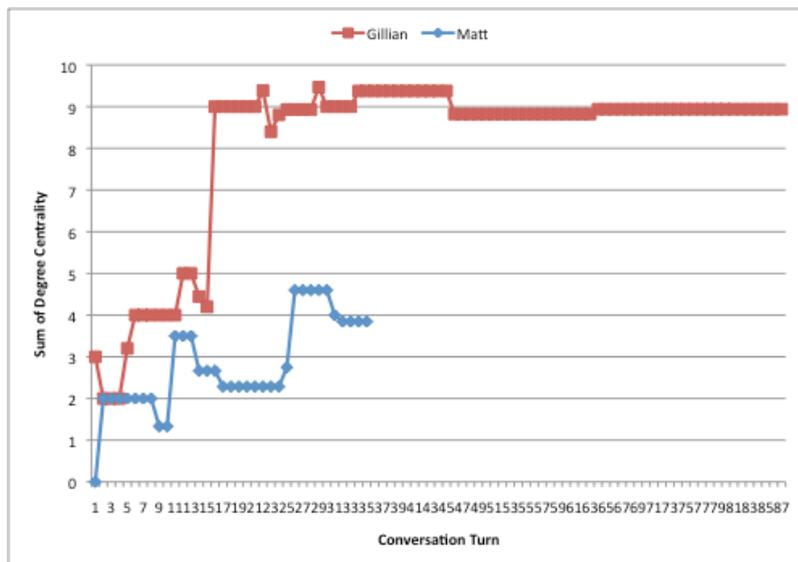
もっとも興味深いのは、抽出した単語のネットワークです。これらの単語がどのようにリンクされネットワーク化されていくかについて、ジリアンとマットのケースで見ると、同じ人数で課題を解いているにもかかわらず、両者に違いが見られます。両グループとも3人で話しているのですが、学生同士のネットワークが形成され、同じような単語や知識を共有していることが分かります。しかし、マットのグループでは、会話のターンごとのリンクはジリアンのグループに比べると非常に薄くなっています。さらに、 λ 、パラメータなど重要な単語のいくつかは、1つのコーホートに凝縮せず分散したまま残っています。すなわち、重要な単語が共起して発言の中に現われてこないことを意味しています。

それに対して、なぜジリアンのグループではこれらの単語がネットワーク化されてつながるのか、そのポイントについて、経時的な分析をしていくと、どのターンでそれが生じているかを把握することができます。また、どの学習者がどの単語を使って発言し、それがどのターンで現われているかも確認することができます。さらに、その学習者がいなかった場合、この発言のネットワークはどう変わるかについても、その学習者の発言内容から推測することもできます。そこから、その個人のネットワークにおける貢献度を数値化してみる試みも可能です。

2.3 実験結果の分析とまとめ

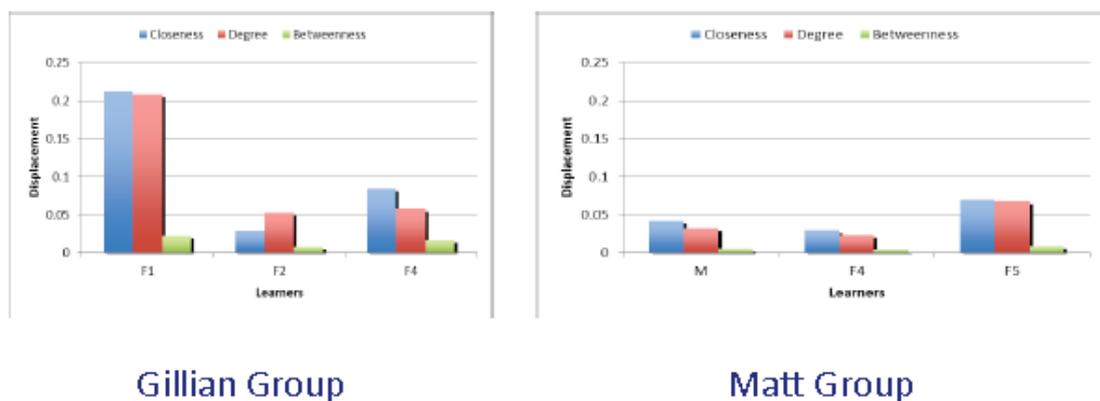
この結果のいくつかを簡単に紹介しておきます。まず、抽出した単語のネットワークが形成される際の特徴を指標化するにあたり、非常にシンプルな方法ですが、中心性指標のうち次数中心性がノードによってどの程度あり、それらを合計するとどう変化するかを調べました。【図表3】のうち、上がジリアン・グループ、下がマット・グループです。一番特徴的なのは、ジリアン・グループでは継続的に上昇した後、安定的に推移していますが、マット・グループでは上下の変動があり、下降するとき使われる言葉が変わるということです。新しい単語が出てきて、それにリンクする次数が少ないと、グラフのように、いったん下降して、また上昇するという動きになります。

【図表3】社会的知識発展分析①



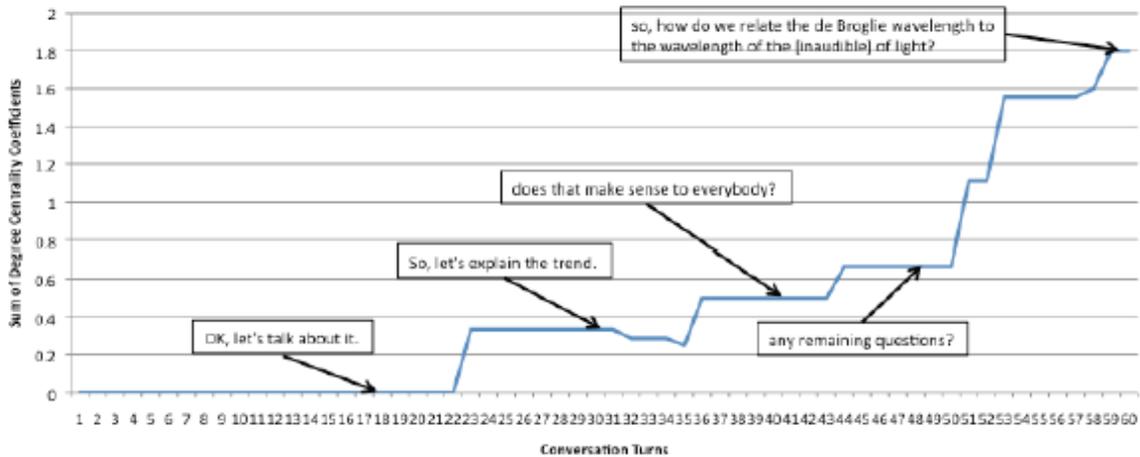
さらに、同じような指標で個人の貢献度も調べてみました。エスノグラフィ的な分析では、ジリアン・グループのほうが協調的で、マット・グループでは、協調的というより、役割分担を決めて共同作業をしているように見えました。しかし、【図表4】を見ると、ジリアン・グループでも、学生3名がフラットに存在するのではなく、ある1名がどこかで中核的な発言をしていることが分かります。それがどこかは、発言に戻って分析しないと分かりませんか、少なくともそういう役割を果たしているらしいことは分かります。

【図表4】社会的知識発展分析②



もう一つ、研究者から見れば、ジリアンはメンターとして何をしたのかが関心の対象となります。【図表5】は、2つのグループに分かれての学習が終わった後、1つのグループになり、結果を説明するまでのプロセスと、そのターンごとのジリアンの声かけの言葉を記録したものです。

【図表5】社会的知識発展分析③



最初は雑談がほとんどなのですが、「一緒に話し合っていきましょう」と呼びかけ、実際に課題について話しはじめます。そして途中で「結果について説明しましょう」と提案し、「みんな分かった？」と聞きます。学生は分かったと答え、グラフは上昇していきます。話し合った結果を説明して、普通はこれで終わりですが、彼女はさらにもう1回、「何かまだ質問はある？」と聞きます。これによって、急激にグラフが上昇していきます。つまり、会話による社会的知識発展が見られると解釈できます。これら一連のプロセスを見たとき、われわれが一番着目したのは、「何かまだ質問はある？」と聞いたところです。実際、その後、ある学生がもう一度説明を始めるのですが、前よりはレベルが高く包括的に説明しているため、グラフが急激に上昇していきます。

なぜ彼女がこのタイミングで言葉かけをしたのかは、ネットワーク分析では分かりません。しかし、メンターの役割の重要性を調べようと思ったら、まず着目するのは、このタイミングであることは把握できます。それをもとに、会話分析を通じて事例分析を細かく行なっていくと、さらにメンターの役割の重要性や人による違いなども明らかになってくるかもしれません。

以上から、社会ネットワーク分析を通じて見えてくることについてまとめておきます。まず、複数の話者の会話の中で発展する社会的知識の変化のパターンを読み取ることができます。ただし知識内容そのものではなく、知識構築活動の一側面であることに留意する必要があります。また知識創造は、知識の最終状態は想定されないため、基本的にその評価はプロセス志向にならざるをえません。その集団が持っている知識創造に対する文化の一面を数量が明らかにすることはできませんが、基本的に学習研究として大事なものは、会話分析などの詳細な事例分析とのマルチメソッド・アプローチです。私が今回報告した試案は、これまでの事例分析の弱かった部分を補える可能性もあると思っています。

質疑応答

—— メンターの役割についてですが、メンターを交代させることによって人がどう変わるかという事例はあるのでしょうか。

大島 実際にそういうケースを学習研究として設定すること自体が避けられていると思います。日常的な場面として、同じような研究室が複数の大学にある場合、それぞれについて、学生やメンターの質、ポスドクの人数などを比較する方法はあるかもしれません。しかし、ご質問のように、メンターを交代させた研究は今のところ見たことがありません。たとえば、それまでの科学的発見のプロセスを学生はどう経ていくのか、その際、ペアを変えたらどうなるか、メンターはどう関わるのかをシミュレーションするなど、人工的課題解決場面はいくらでも設定できると思いますが、実際の場面では難しいでしょう。

—— 過去に戻ることはできないからですね。

大島 そうですね。われわれはまだ、数少ないデータしか持っていません。そこから帰納的推論で一般性を導き出そうとした瞬間に、とても想定しきれないほど膨大なファクターの数に直面してしまい、共通項を取り出すこともきわめて困難です。

学習プロセスデータを可視化して協調的に振り返る活動の効果 学校現場での実践的取り組み

益川 弘如

静岡大学大学院 教育学研究科 准教授

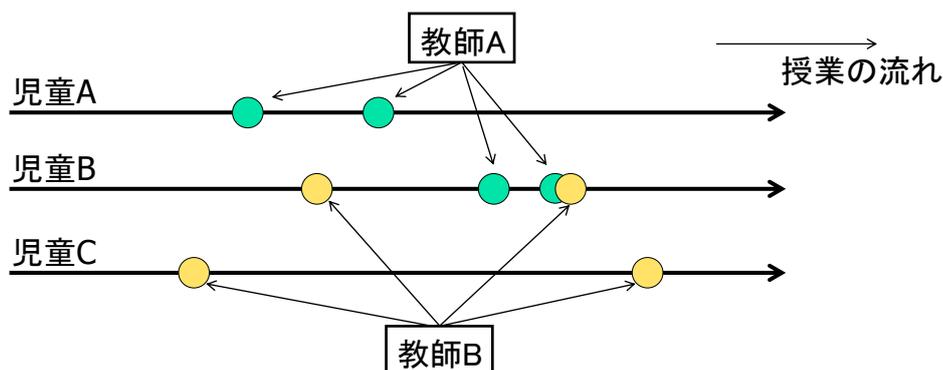
1. 学習プロセスデータの意義

私は静岡大学教職大学院で、学習理論や授業方法、校内研修のあり方などを教えています。定員 20 名のうち 15 名は現職の教師で、残り 5 名が学部卒の院生です。2 年間の授業カリキュラムを通して、現職教師の院生が、自分のこれまでの豊富な経験と学習理論を関連付けて再構成し、学習プロセスデータ（客観）を元に、個人だけではなく学校の同僚と協調的に授業を変えていく力を身につけることをめざしています。

一般的に行なわれている校内研修における授業研究（レッスンスタディ）は、相互に授業を見合っって評価する活動を通して、実践者個人や学校組織の授業力向上の機会になっていることはたしかです。しかし、そこでの議論は各参観者の主観に頼る傾向に陥りがちです。

また、これまでのように授業観察の結果を主観報告するというスタイルには欠点があります。【図表 1】のように、授業やグループ活動で子どもたちの様子を教師が観察する場合、各教師が観察する対象の子どもや時点はかなりばらばらです。たとえば教師 A は児童 A を中心に観察しています。事後研修では、一番気になった点に特化して学習活動の流れの一部を切り取って報告しています。それに対して、教師 B は児童 C の別の時点での良かった点を報告するなど、同じ授業

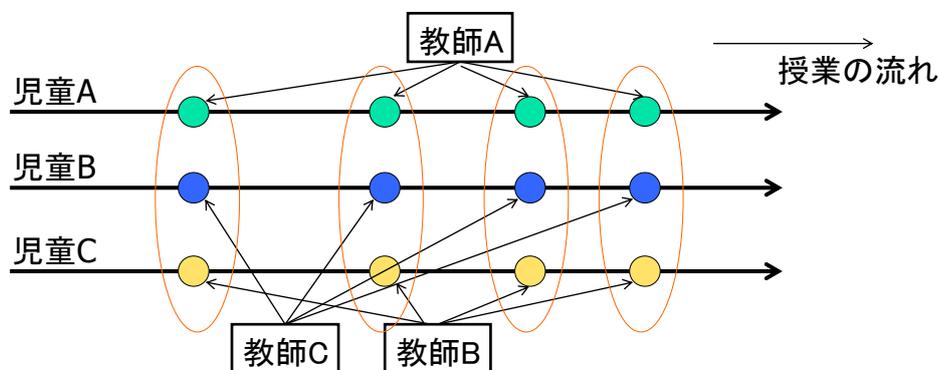
【図表 1】授業評価の主観報告の問題点



でも時系列がバラバラになっていて、議論がかみあいません。さらに、教師 A と教師 B が同じ児童 B を観察しているにもかかわらず、同じ時点が観察した結果の原因を異なる時点で観察した結果を元に議論してしまうこともあるのが現実です。

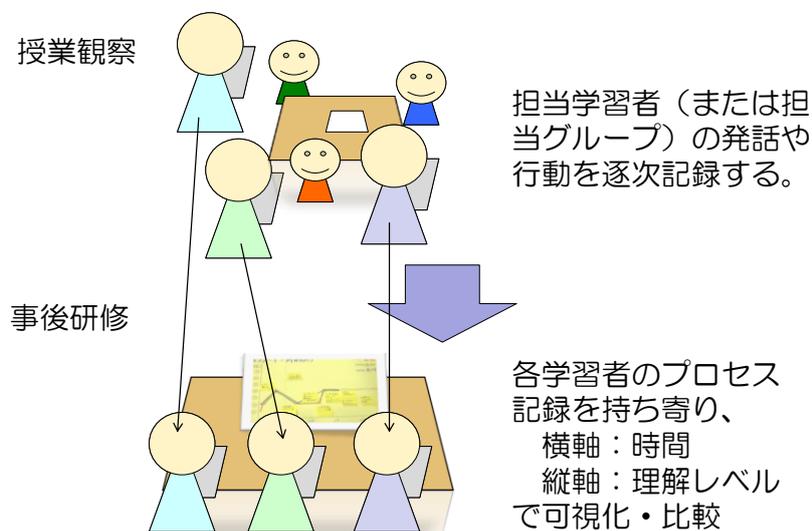
そこで教職大学院では、学習プロセスデータを見えるかたちで共有する取組みを行なっています。それによって共有できる振り返りが可能になると考えています。たとえば【図表 2】のように、児童 A, B, C について、きちんと分担して観察することをあらかじめ決めておき、時間の流れや活動のタイミングに沿って観察し記録しておきます。そして、授業の後、同じ時点の箇所でのどのような学習活動が生じているかを報告し合えば、データに基づく客観的な振り返りが可能になり、プロセスをふまえた上で根拠のある議論ができるようになります。

【図表2】授業記録(学習プロセスデータ)の意義



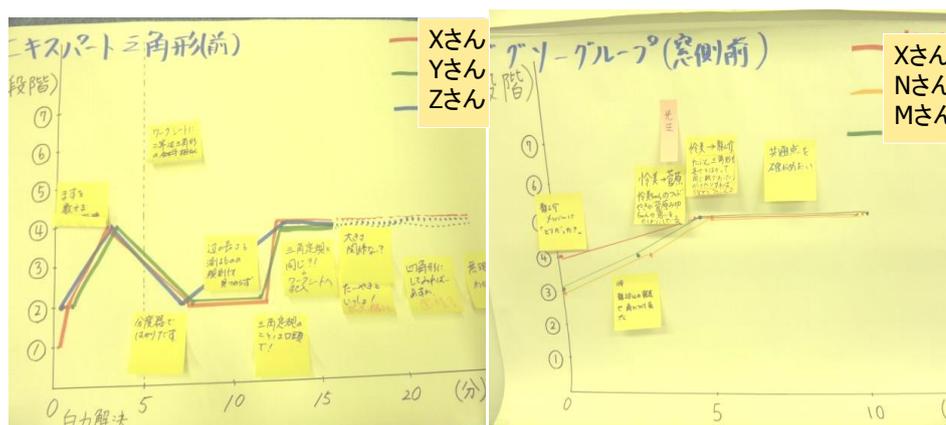
次に、実際に行なった校内研修の方法を紹介します。【図表 3】のように、はじめに観察担当学習者を決めておき、発話や行動を逐次、紙に記録します。最新の情報ツールを活用すれば、もっと正確にデータが記録できると思いますが、ここでは、普通の学校での授業を想定して、あらか

【図表3】学習プロセスを可視化共有する校内研修の方法



じめ定めたフォーマット用紙に記入する方法を採用しています。そして事後研修では、各学習者のプロセス記録を持ち寄り、時間ごとの記録データを可視化していきます。

下の写真はその一例です。ここで、横軸は時間、縦軸は理解レベルを示しています。理解レベルは、授業をする教師があらかじめ児童の理解レベルを何段階かに分けておき、それによって記録していきます。さらにそこで特徴的な発話や活動があれば、付箋紙に書いて貼っていきます。これによって、時間の遷移に従ってグループの活動がどの程度深まっているのか、あるいは深まっていないのかを把握しながら、授業デザインの効果を評価できる議論が可能になります。



2. 学習プロセス可視化の事例

今回は、このような方法で行なった2つの事例を紹介したいと思います。

<事例1>校内研修で当日中に学習プロセスを可視化し振り返る

観察者が分担して用紙に手書きで記録し、「午前授業観察」「午後プロセス分析研修」という手順をふみます。

<事例2>校内研修で時間を置いて学習プロセスを可視化し振り返る

グループに1台ICレコーダを設置し、プロトコルを書き起こし、それをふまえて議論します。

「6月授業観察」「夏休み研修」という手順になります。このときには、1ヵ月後の学習回顧分析も合わせて実施します。

2.1 <事例1>即興的な学習プロセスの可視化と振り返り

学校教員約20名、大学院生で合同チームを作り、連携協力小学校で合同授業研修を実施しました。研修テーマは、「学び合う授業～仕掛けて待つ教師の在り方～」で、小グループでの話し合いが必ず導入されていることが条件でした。教職大学院で企画し、12月に先に述べたプロセス可視化型の研修を実施しました。具体的には、4名ずつ6グループに分かれ、発話記録を元にグラフ化しながら子どもたちの様子を元に授業を振り返りました。それに先立つ9月は従来型の研修で、授業を観察した後、8名ずつ3グループに分かれて子どもたちの様子を報告しあうというスタイルをとりました。

2つの方法の違いをまとめると【図表4】のように示すことができます。9月の従来型では、一応観察対象児童を決めて観察しますが、12月のプロセス可視化型では、確実に一人の教師が観察する児童を決めて、理解の段階を意識しながら発話や行動を記録していきます。授業はジグソー学習のスタイルをとり、12月は6年算数の「拡大図と縮図」の導入部分について行ないました。ここでは、直角三角形、長方形、台形の3種類の図形から同じ形を探すとともに、同じ形になる条件を探ることが目的でした。最終的には、図形が同じ形に見えるのは、角度が同じで、辺の長さの比が同じ、という点に気づかせることをゴールにしていました。

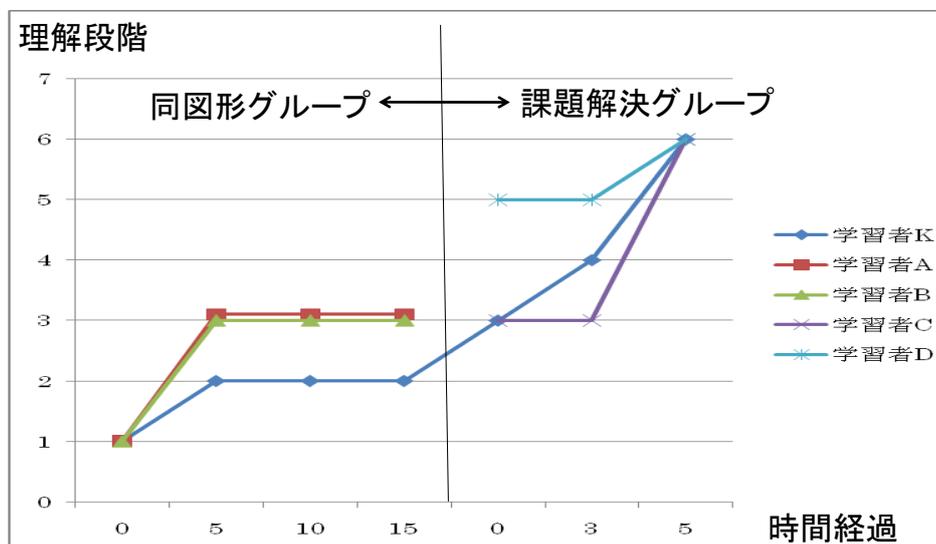
【図表4】9月(従来型)と12月(プロセス可視化型)の方法の違い

	9月	12月
観察の方法	授業記録代表者…教師と子どもたちの発話の流れを記録 他の教員…各々が観察対象児を設定して観察	連携協力校教員…子ども一人に1教員割り当て、発話と行動を記録 大学院生…各グループに割り当て、やり取りを中心に記録
視点の付与		記録時に以下の段階を意識しながら記録

段階	学習内容理解の段階
6	大きさが違う長方形、三角形、台形が同じ形に見えるのは、角の大きさと辺の長さの比が関係することに気付く。
5	対応する辺の長さや角の大きさの両者が関係することに気付く。
4	対応する角の大きさが等しいことに気付く。
3	対応する辺の長さが倍関係になっていることに気付く。
2	辺の長さ、もしくは、角の大きさを調べる。
1	同じ形に見える図形を特定する。

ここで注目していただきたいのは、学習者Kの理解プロセスです(【図表5】参照)。同図形グループにいた最初のうちは理解段階がなかなか向上しなかったのですが、課題解決グループに入り、違う説明を受けているうちに、はっと気づく瞬間があり、最終的には目的とする理解段階ま

【図表5】学習者Kの理解プロセス



で自発的に到達しました。Kは授業の最後でうれしそうに答えを発表したのですが、授業が終わると子どもたちが一斉に集まってきて、「なんでお前が発表できたの？ 最近塾に行きはじめての？」などと聞いていました。Kは「話し合いをしていくうちに、自分が見つけた」と誇らしげに語っていました。彼の学習プロセスを振り返ってみると、同図形グループにいる間は教師は関与しなかったため、その間、いろいろ悩んでいたのですが、課題解決グループに入ったことで、自分で気づくことができました。授業後の研修会では、そういうプロセスが引き起こせたことは、この授業の成果だったという評価がなされていました。

このような学習プロセスデータは精度や信頼度はそれほど高くないかもしれませんが、しかし、研修用の客観的なデータとして活用可能です。このような学習プロセスデータを活用した研修の振り返りの効果を評価するために、9月、12月の研修時における院生の発話データを分析しました。特に、12月のプロセス可視化型の場合、①話し合う内容が子どもの学習プロセスに焦点化し、客観的事実に基づいた議論ができるか、②授業改善案が、話し合いしている教員全員が納得できるようなレベルで提案できているか、の2点に着目しました。

【図表6】2つの方法の話し合い時間・発話回数

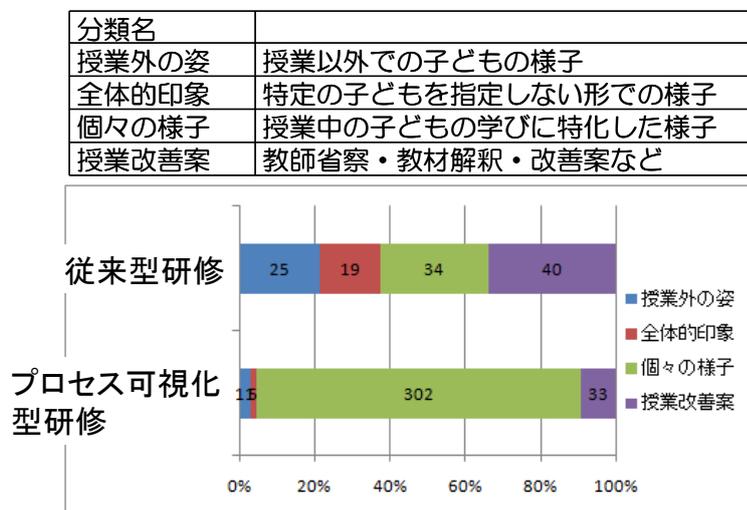
	9月 従来型 研修	12月 プロセス可視化型 研修
話し合い 時間	46分	50分
発話回数	83回	368回

【図表6】のように、話し合い時間はほぼ同じですが、12月は発話回数（話し合いのターンの数）が非常に増えて、話し合いの内容にも大きな変化が見られます。

また、【図表7】で示したように、9月の従来型の場合は、授業以外での子どもの様子についての発話が多いのですが、12月のプロセス可視化型では、授業の子どもの学

びに特化した個々の様子を報告しあう時間が非常に増えています。授業の改善提案については、若干従来型のほうが多いように見えます。ただし、プロセス可視化型では、データに基づいた提案になっているのに対して、従来型では、各教師が自分の体験から提案するという内容になっています。その意味で、議論の質がまったく変わってきています。

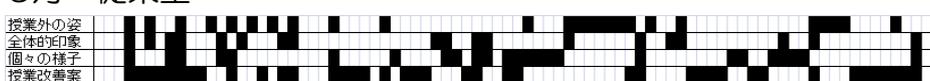
【図表7】発話内容の違い



2つの方法を議論のやりとり推移で比較してみると、【図表8】のように示すことができます。従来型では、経験上の教材研究の知見など、それぞれの背景知識を述べて改善案を提案する形の繰り返しに終始していて、改善案が必ずしも議論メンバーに共有可能なかたちにはなっていません。それに対してプロセス可視化型では、一見、授業改善案について話し合う時間が短いように見えますが、それまでに客観的なデータをもとに、授業で何が起きているかを共有する時間があるために、ワークシートデザインのありかたや別の教材案、授業目標など、議論するメンバーが共有しかつ納得可能なレベルの提案になっています。

【図表8】議論のやりとりの推移比較

9月：従来型



展開の特徴：経験上の教材研究の知見など、各々の背景知識を述べて改善案を提案する形の繰り返し
 <アイデアが必ずしも議論メンバーに共有可能ではない>

12月：プロセス可視化型



展開の特徴：各学習者のプロセス、理解状況を論拠にして、ワークシートデザインのありかたや別の教材案、授業目標などを議論
 <議論メンバー全員が納得可能な内容>

このように、データ共有をして振り返るだけで、そのグループで話し合う内容が変わってくるものが明らかになり、プロセスをふまえた改善案を自分のクラスでも試行してみようという意識も芽生えてきたのではないかと思います。

2.2 <事例2>校内研修で時間を置いた後の学習プロセスの可視化と振り返り

6月に小学校6年生算数の校内研修で、2つの班の発話をICレコーダで記録しました。それを分析して夏休みの研修で活用し、2つの班でどちらが学びを深めたかを検証しようとしてしました。学習課題は、「5チームでサッカーの試合をします。どのチームとも1回ずつ試合をすると、試合の数は全部で何試合になるのでしょうか」というものでした。授業のポイントは20試合ではなく、10試合であることに気づけるかどうかです。

最初に2つの班の発話データを配布し、どちらの班がより学びを深めたか、そしてその理由について考えてもらいました。同時に、1ヵ月後に2つの班の児童計7名に、その授業内容について覚えていることを全て記入してもらい、そのコピーも配布して、授業のときに起きていたプロセスが本当に学習成果につながっているのかも確認しました。その振り返りデータを見ると、全員学習内容は理解したと答えています。ただし、第1班は教師が狙っていた学習内容まで覚えていましたが、第2班は授業の出来事は詳しくは覚えていたものの、学習内容はまったく覚えて

いませんでした。

そこで、研修では、班の活動がどう違っていたのかも振り返ってもらいました。2つの班の違いがどうして生じたのかを発話に戻って考え、その後、次のような分析基準を設定して分析してみました。

- 1: 「求め方」について深く考えているか
- 2: 多様な視点で課題を考えているか
- 3: 話し合いにメンバーみんなが参加しているか?

すると、2つの班はどちらも活発な話し合いをしているように見えるのですが、詳しく比較してみると違いが明らかになります。たとえば、第1班では、答えだけを求めるのではなく、「なぜそうなるのか」「どこが分からないのか」などにまつわる発話が多くみられます。さらに、概略的表現、場面的表現、計算的表現、図表的表現という4種類の抽象度別発話で分類してみると、【図表9】のように、まったく覚えていなかった第2班は概略的表現のみに終始していたのに比べて、第1班ではさまざまなレベルを行き来しながら話し合っていることも見えてきます。さらに、誰がどんなことを話したか詳細を分析すると、第1班では建設的な話し合いが多く、第2班では一方的な話し合いが多いことも分かりました。

【図表9】2つの班の表現内容の違い

概略的表現	
場面的表現	
計算的表現	
図表的表現	

1班 多様な表現・関連づけあり

概略的表現	
場面的表現	
計算的表現	
図表的表現	

2班 単調な表現・関連づけなし

このようにして、一見同じように活発な話し合いが行なわれている2つのグループでも、そこで生じているプロセスをきちんと分析していくと、2つのグループには違いがあることが分かります。研修では、そういうプロセスについて話し合うことで、学びを把握できる授業づくりに資するような取組みもしています。

3. 学びを把握できる授業づくりについて

これからテクノロジーがさらに発達すればもっと高度な分析もできますが、現状ではまだアナログ状態です。その中で、教職大学院の中でできることに取り組んでいます。特に、授業をチームで改善していくためには、校内研修を通じて、主観的な思いだけではなく、子どもたちの学ぶ「プロセス」を吟味しあうことが重要であると実感しています。そして協調的に振り返るには、ワークシート、見えるかたちの活動など学習プロセスの可視化も非常に重要なテーマです。

今回は報告した事例で振り返りについて紹介しましたが、客観的事実を根拠に、プロセス全体の中のそれぞれ一部について深く議論できることが、次の改善のアイデアの創出につながっていくと思います。私自身も教職大学院の中でこうした取組みを実践しながら、新しいテクノロジー・システムを使って研修すると、また違うスタイルや視点も見えてくると考えています。このような取組みを通じて、多面的切り口で授業を変えていく試みが豊かに広がることを期待しています。

質疑応答

岩瀬 大変丁寧なデータで分かりやすい報告だったと感じました。教職大学院では、研修を受けた教師が現場で授業力を向上させるようなトレーニングまで行なっているのでしょうか。

益川 このやりかたを現場に持ち帰り、他の教師を巻き込みながらコミュニティを広げていけるかどうか、という課題があります。また研修を受けた教師と同じレベルで話し合いができるかどうかという課題もあると思います。教職大学院では、さまざまな学習理論も提供しながら指導しているので、それらとセットにして取り組む必要があると考えています。

岩瀬 実際、報告されたような方法を学ぶと、教師自身が自分を客観視できるようになるのでしょうか。

益川 めざしているところは、もちろんそこです。なぜなら、毎日この方法をやり続けることはできないので、バックグラウンドとして方法論が身につけていると、きっと記録をとっていたらこういうことが起きているだろうと想定しながら授業をデザイン、実践できると思うからです。その検証もしていきたいと考えています。今回のような回数だけでは絶対無理だと思っていますので、そのコミュニティの中で何度も繰り返される過程でできることをめざしていきたいと考えています。

大島 大変おもしろいデータで、私自身も来年度はおそらく、こういう研究に関わることになりそうなので、その点で参考になりました。話を聞いていて、大学のFDがうまくいかないのも、こういうところに原因があると感じました。基本的に専門性の異なる教員が関わっていて、分野が違うからと反論されればそれでおしまいです。それをエビデンスで乗り越えていくためには、たとえば同じ研究テーマのラボがあれば比較できるかもしれません。でも専門分野も専門性も違えば、やり方の違いで片付けられてしまいそうです。今回の算数の授業の場合も、理科や英語が得意な教師が参加して、算数がよく分かっている教師との違いがあるかどうかなどの観点から比較してみたらどうでしょうか。

益川 たしかに、ぜひその点も見ていかなければならないと思いました。ただ、まず教職大学院の現役教師の場合、小学校でも担任する学年や得意教科が違ったり、中学の教師が小学校で授業をしていたりなど、いろいろな違いがあります。そうになると、従来型ではそもそも発言せず聞き役になっていたり、あるいは社会科が専門なので分からないという言い方をしたりなどで、議論の中身がシェアされません。それに対してプロセス可視型だと、プロセスを重視した変化の話になるので、各人の専門のコンテンツから離れたレベルでの話がしやすくなります。反面、専門性のコミットメントが弱くなるという問題もあります。ですから、いろいろ研修方法の組み合わせの一つかなと思います。しかも、教職大学院の院生は、ふだんは、被験対象となった児童を見ていないので、授業外の様子は分からないわけですが、プロセスを見ていくと、同じレベルで議論に参加できるというメリットがあります。そういう意味で、コミュニティを支えるエビデンスになっていると思えます。

山田 教師が教職大学院の研修で振り返りを体験した後、自分でデータをとってみようという気になるでしょうか。そういう意味で、教師自身の変化があるかどうかに関心があります。それに、そもそも全国の小中学校や大学では、データをとることすら考えていないところが圧倒的に多いのではないのでしょうか。データをとってもらうには、どうすればいいでしょうか。

益川 静岡県内の学校、特に小学校は研修がさかんで、授業記録もかなりとっています。ただ、それを記録して配るまでが目的になっていて、それを活用した議論はなかなか生じていません。今でも主観報告が大半なので、少なくともそこは変えていけるのではないかと思っています。教師は現場でもやもやした思いがあり、大学院での2年間での経験を通じて、学習データをとる意義は十分感じていると思います。しかし、その後、その教師がリーダーとなって現場を変えていっているのか、それとも元に戻ってしまっているのかについては、丹念に調べていかなければなりません。教師の経験や学習理論をどのように現場で活かせるのが今後のテーマだと思います。

総研大における学習場面振り返りの利用

山田 雅之

総合研究大学院大学 学融合推進センター 助教

1. 総研大における振り返りの3つの事例

総研大は大学院大学で、学融合推進センターは、通常の大学では教育センターに似た機能があります。また、総研大は研究者育成を柱にしており、そのために院生を支援していくことをめざしていますが、振り返りを活用するにしても、誰が、どこで、どう振り返るかはなかなか難しい問題です。そもそも振り返りのデータをとることもほとんどなされていないのが現状です。

総研大は理系専攻が多く、毎日ラボノートを記入している院生も少なくありません。そこで修士課程1年からの5年間、どんなタイミングで振り返るのかを質問してみると、実験データの振り返りが圧倒的に多くなっています。そもそも5年間の間に、自分にはどんな変化があったのか、どんな作業にどれくらいの時間（日数）をかけていたのかなどについては、よく覚えていないというのが実態です。ノートが5年間分あっても、欲しいデータをどう探していいかわからないということもあります。

そこで、次の3つの事例を紹介しながら、総研大の振り返り利用について報告したいと思います。

1. 学生セミナー実行委員会活動における振り返り
 - ・・・1年間のプロジェクト活動をじっくり振り返る
2. 学内における行動の振り返り
 - ・・・学内行動をアニメーションで振り返る
3. 日々の研究の中で考えていた事の振り返り
 - ・・・日々のテーマをシステム上で振り返る

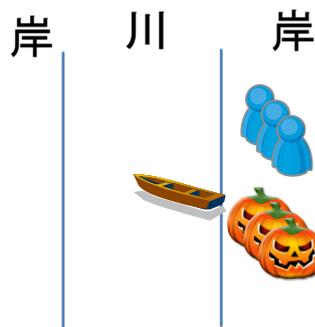
1.1 学生セミナー実行委員会の振り返り

総研大はキャンパスや研究機関が全国に点在しているので、入学式を本部のある葉山で行なう際、交流のために新入生対象のセミナーも同時に開催し、その企画から運営までを上級生の実行委員が担当します。学生セミナー実行委員会は、1年間を通じてセミナー実行活動に従事します。実行委員は、専門外のことを学習し、そこで学習した成果を新入生に伝え、さらに専門外につい

て学習する意義について新入生に伝えます。このように目標はかなり高いところに設定し、学融合推進センターはその目標のための活動を支援しています。

たとえば、私が担当した 2011 年度の実行委員会は、「地域連携プロジェクト」として、地域学の構築をめざしました。本部が葉山にあるので「総研大葉山学」を構築し、セミナー当日は、ゆるキャラづくりのかたちで新入生に伝えました。その準備過程では、そもそも地域連携とは何か、何をするかという議論から始めました。5月、6月、7月頃までは、そういう話し合いが主に行なわれていました。その後、さまざまなフィールドワークも行ないました。今回、具体的な内容については詳しく紹介しませんが、「葉山学」を作るという目的で、サイクリング、ハイキング、美術館訪問、食べ歩き、地域の例大祭への参加など、さまざまなフィールドワークを行ないました。葉山以外で学んでいる院生でも、多い人は年間 20 回近く葉山を訪れていました。それらをどう報告するか、そして、自分たちは何をしたのかをどう振り返ればいいのかという課題を感じながら、実行委員活動を続けました。

最終的には、新入生に実行委員会活動の意義や振り返りの効果などを伝えたいのですが、それはかなり難しいので、実行委員会活動の途中で、振り返り効果を体験させるために、川渡問題を



解かせ、解く過程をビデオに撮影して記録に残しました。川渡問題は、左の図のように、「人間が 3 人、お化けが 3 匹います、すべて川の向こう岸まで運んでください。ただし、どちらかの一方の岸で、人間の数よりお化けの数の方が多くなってしまうとゲームオーバーです。船は誰かが操船しないと動きません。最短何手で全員渡れるでしょうか」という古典的な命題です。

下の写真は、2人の学生がホワイトボードを前に問題を解いているところです。その様子をビデオで撮影しておきます。後からどのようにして解いたか振り返ってもらいますが、ほとんど記憶していません。そこでビデオを見ながら再度振り返ってもらいます。



ビデオで振り返ってみると、この学生たちの場合、一度、解いている状態になります。ところが本人たちはまったく気がついていません。結局、最後に解けるまで 10 分以上かかっています。後から振り返ってみると、本人たちも「ああ、ここで解けている」「また逆戻りした」などと気づきます。

第三者が外から観察してみると、最初は 2 人はただコマを動かして試行錯誤しているだけなのですが、そのうち、どちらかがメモをとろうと言い出します。私もいろいろアシストして言葉で暗に示唆する

と、いろいろなことに気づきはじめます。こうして振り返りの効果を体験的に学ぶ試みをしました。

私は、振り返りのために、すべてのミーティングのビデオ映像、音声記録をとり、学生たちに

参照させようとはしますが、自発的にはビデオを見ようとしません。何十時間ものビデオ映像をすべて視聴することは不可能ですから、それも当然です。そこで私は事前に、ここは後で振り返りの参考になると思われるシーンで手を出して映像に映しこんでおき、いわばトラックマークづけをしています。それによって、見るべきビデオの長さが圧縮されるので、断片的にでも振り返りが可能になります。

このようにしてビデオで振り返ってみると、いろいろな気づきも生まれてきます。その中で私が一番好きなのは、ある学生の次のような発言です。そもそも専門外のプロジェクトになぜ1年間も従事しなければならないのか疑問に思っている学生も多いと思うのですが、「まあ、たぶん大学に勤めようと思ったら、こういう（地域連携のような仕事）のもできんといかん。そういう意味では今回のことっていろいろと勉強になったし」という何気ない一言がぼろっと出てきます。社会人としてアカデミックなポストに就いた場合に、自身の研究だけをやっていけばよいのではなく、さまざまな仕事をこなしていく必要があることをプロジェクト活動を通して学ぶ意義を理解してくれたと思えます。ところがいざ振り返りをしてみると、こちらはそういうフレーズが出てくると期待して、「専門外のことを学ぶ意義」について尋ねても、上のような発言は出てきません。ビデオを見て自分の発言を振り返っても、「ああ、自分はこんなこと言ったんだ」くらいの感想しか出てきません。素晴らしい発言をしたことを体験的に分かるには、かなりの時間がかかるのだと思います。

こうしてさまざまなフィールドワークを通じて、学生たちは自分たちが何を学んだかについて整理しました。またビデオでミーティングの映像記録を見て、メモ、議事録など一般的なスキルの必要性も理解できたと思います。さらに全体を振り返って、時間管理、異分野の人の考え・慣習、マナー全般（メール・人付き合い）、情報リテラシー、電気機器の操作、チーム活動などの重要性もなんとなく理解できたようです。実際、言うのは簡単だが実行するのは難しいことも体験的に分かったと思います。

ビデオ記録による振り返りにどの程度効果があったかは現状では判断が難しいですが、少なくとも1年間のプロジェクト活動をすると、3ヵ月くらいの期間をかけて振り返り行為を支援していかないといけないことが示唆されました。1年間かけて何をしてきたかと振り返りをしても、主観的に語れることは限られています。ビデオを見て少し客観的に振り返ることによって、もう少しで学習可能だった“おいしい”部分を学習する可能性を増やせます。ただし、ビデオを見たからといって、“おいしい”部分を確実に学習できるわけではなく、大切さに気づくというレベルにしか到達できないようです。

1.2 学内行動の振り返り

研究者、院生に対して、「大学の中であなたはどこにどれくらいいて、誰とどれくらいどんな話をしていますか？ 何割くらい覚えていますか？ 研究の話は何割くらいですか？」などについて振り返ってみようと思いました。また、そもそも主観的に思っている、その内容は本当なのかについても調べてみようと思いました。

この調査のもとになっているのは、デブ・ロイの日常生活における学習プロセスの研究です。彼は、赤ちゃんがどうやって言語を学習するのかに着目し、家中にカメラを取り付け、子どもの

日常を（例外を除いて）すべて撮影しました。そして、9万時間に及ぶデータを整理し、「ガー」という発音が時間をかけて「ウォーター」に変わるプロセスを示唆し、その過程における大人の支援が変化することを示しました。

→http://www.ted.com/talks/lang/ja/deb_roy_the_birth_of_a_word.htm

子どもが「ウォーター」という言葉をしゃべれるようになる頃、大人は「ウォーター」という言葉だけを中心的に語りかけてきます。それより前の段階だと、「たとえば、〇〇ちゃん、喉かわいたの？ お水(ウォーター)飲む？」などと複雑な言葉かけをしています。言葉がしゃべれるようになると、その言葉を中心に支援し、それが言えると、どんどん難しい言葉が言えるように支援していきます。子どもがしゃべれるようになるというフィードバックを受けて、大人が支援の方法を変えていくわけです。このようにして、「ウォーター」だけでなく、多種類の言葉について同じような結果を示しています。また、彼は家族の行動の記録を利用しその軌跡から、子どもが言葉を獲得しはじめた頃の家族のふれあいを分析しました。そして、ある言葉が家のどの部分で多用されていたか、言語の獲得と行動データの結びつきを分析しました。

私はこの方法の影響をかなり強く受けていたので、総研大で学内行動の調査を行なおうと思いました。被験者は、院生2名、研究員2名、若手助教1名でしたが、院生1名が誤ってデータを消去してしまったため、データとして利用できたのは4名です。方法は、自席にカメラを設置して、5分のインターバル撮影をし、さらに自身で、行った場所、話した相手などの行動記録を取るというものです。期間は2週間で、かなり大変な作業でした。3名は同じラボ、1名はラボが異なりましたが、頻繁に3名のラボに顔を出しているという関係でした。実験終了後、データを整理してみると、4名とも記憶が曖昧でした。たとえば、AさんはBさんと会ったと記録していますが、Bさんにはその記録がありません。そこで、私はそのときの画像と記録をチェックして確認するので、データの整理に非常に時間がかかりました。この部分は、将来的にはシステム化したところだと思います。結局、なんとか4名のデータを整理して、アニメーション化しました。通常のスピードでは、10分以上の長さになります。第三者が見てもあまりおもしろくないのですが、当人は自分の行動を客観視することに関心があり、最後まで熱心に見たがります。

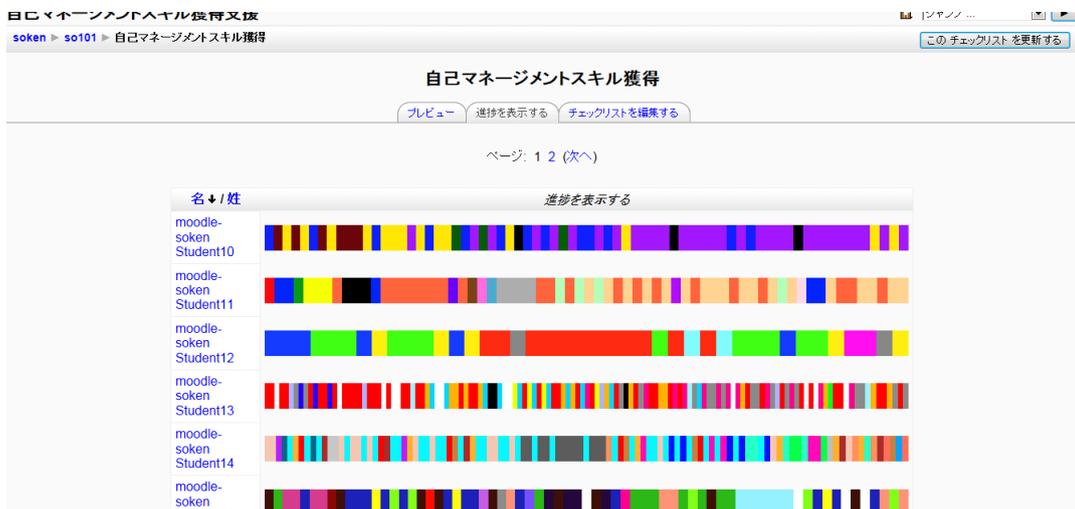
最初に「あなたたちは大学の中で何をしていますか」と聞いても、主観報告ではほとんどはっきりとした行動が出てきません。あまりにも日常化しているせいもあるでしょう。ところがアニメーションを見ると、「私は朝、こんなに長い間ラウンジにいる。いったい何をしているんでしょう」「こんなに長い間自分の席にいるのに、全然研究が進んでいない。何をやっていたんだろう」といった発言が出てきます。「そう言えば、この時期は送別会の準備があった」という発言が出てくることもあります。

また、院生にとっては、自分と近い年代の先輩である助教の行動が見えるので参考になると言えます。逆に、研究員や助教からは、教授に見られるのは好ましくない気がするという意見も見られます。このあたりはシステム化するにあたり配慮しなければなりません。いずれにしても被験者たちはかなり関心を抱いていて、「座っている時、何をやっていたか、考えていたか」というデータがついていると、研究者は日々何を考えているかが見える化できて、すごく役に立つという意見が寄せられました。

1.3 日々の研究生生活の振り返り

研究者は、2ヵ月前どんなことを考えていたか、やっていたか、また、日々どんなことを考えて過ごしているのか、どんなことをしていたかについては、あまり覚えていないと思います。では、毎日日記をつけたらどうかという考えもありますが、それをどうやって見返すのかという問題があります。2ヵ月前ならなんとかなるにしても、5年前のことでも、ぱっとみて変化が分かるようにしたいという思いがあり、それについて調査したいと考えました。

そこで、6名の院生を対象に、2ヵ月間にわたって、「その日考えていたこと」を自分でボタンを作成してデータ入力するシステムをウェブ上に構築しました。毎日、考えていたことについてのボタンを押して入力していきます。多い人は、20くらいの細かいボタンを作っています。それをカラーバーにすると、下の図のように、2ヵ月間自分が何を考え、どのように行動したかを読み取ることができます。



単に「2ヵ月前何をしていましたか」と聞くと、印象の薄いことはごっそり抜けてしまい、ほとんど覚えていません。ところがシステムを見ながら振り返ると、行動の記憶が甦ってきます。たとえば「そう言えば、2ヵ月前はセミナーで発表して、自分にとっては重要なセミナーだったのですが、よく覚えていませんでした」という発言があったりします。またフィールド準備の記録がたくさんあるのに、いったい何をしていたんだろうという気づきもあったりします。

ある院生は、「自分はまったく日記をつけないタイプで、論文を書くのが遅いと思っていました。こういう行動記録をとって見ると、自分の遅さがよく分かりました」と振り返りをした後で、これは自分のために3月末まで使いたいという要望も出ました。また別の院生からは、大変細かく日記をつけているが、このシステムでは全体が俯瞰的に見えるので良いという感想も寄せられました。

2. 振り返りの意義と課題についてのまとめ

ここまで3つの事例について説明してきましたが、まずデータをとることが大切です。そのとき、何をどのように、そして誰が振り返るのが重要です。総研大に関して言えば、学融合推進センターの教員が、院生と基盤機関の研究科の教員を支援できる枠組を作ることが必要になります。その場合、どんなデータをとれば、学生振り返り支援につながるかは個別事例になると思います。文化学研究科と物理学研究科では、おそらく異なる振り返りが求められるでしょう。そしてそれぞれの事例に対応した支援が必要になると思います。

振り返りのためにデータをとるのは大変です。しかし、しっかり振り返ることはやはり大事なので、私自身は、一度じっくりビデオを見ながら振り返ることを学生も教員も研究者も体験する必要があると思っています。もちろん毎回振り返ることは不可能なので、できることはシステムで解決していくべきでしょう。たとえば行動は簡単な操作でコンピュータに入力してデータ化しておき、必要なときに取り出せるなどの仕組みが考えられます。

振り返りから得られることは、確認と発見です。主観的に覚えている行動などをデータで確認できます。また振り返ることによって、自分の発言から新たな発見を導き出せる可能性があります。そして先にも述べたように、毎回振り返るのは大変なので、ぱっと見られて変化が分かる長期データを蓄積し、俯瞰的に振り返るための支援システムが必要だと思っています。

最後に今後の課題についてまとめておきます。現在は、振り返りをしてくださいと言って振り返ってもらっているので、そもそも振り返りまでを含めた学習環境デザインにする必要があります。振り返りシステムを使ってくださいでは、一度は試してみてくださいでも、その後は使ってくれません。学生や教員が、振り返りが大事だとメタ認知することが今後の大きな課題だと言えます。

質疑応答

大島 エキスパートデータはとられていますか。

山田 6名の行動データをとる際、ラボのボスもどうですかとお願いしたところ、丁重に断られました。そのため、エキスパートがどう行動しているかについてのふるまいデータはとれませんでした。そもそも先生方は、年代にかかわらず、行動データまでとられるのはイヤ、ましてそれを他人に見られるのはイヤという意識が強いと思います。若い研究者の中にも、ボスや私には見られたくないという抵抗意識がありました。どこまで公開するかという課題があると感じました。

大島 今回のデータを見ると、若い人の人生はシンプルだなと思いました。振り返りの内容もボタンの数も少ないですね。タイムラインも違います。でも、若い人は10年後の自分の姿が分かっていないといけないと思います。そこがなくて、自分を振り返っても仕方ないような気がします。

山田 事例として紹介した院生は、先輩の行動や将来像に興味がありました。ただ先輩は下の人に見られたくない意識が強く、そのあたりが難しいと感じました。先輩の助教は一見うろろうしている行動が多いように見えますし、院生たちもそう認識していました。しかし、

よく見ると助教のほうが研究に関係している行動が多かったのです。こういうことも、データで振り返ることによって見えてきます。

◆「振り返り」についての報告を振り返る

—— まず今日報告された先生方に、今日の振り返りをさせていただけたらと思います。

白水 最初に依頼されたときは、ちょっと難しいテーマだと思いました。抽象的、一般的になってしまうので、何について話せばいいか、不安に感じるところもありました。しかし、他の先生方の話を伺っていて、個人的になるほどと思うところも多く、大変参考になりました。振り返りというのは、振り返ったところで、新しいアイデアが何も出てくるわけではないのが一番つらいところではあります。

ただ、大島さんの報告の中にあつたように、メンターのジリアンの言葉が、“Let’s ~”とか“How do we~”など、インタラクティブで協調的なものになっています。それとダンバーの研究などと結びつけて考えると、一つには、研究室の文化がどのくらい協調的であり、そこから生まれる対話の質がどんなものであるかによって、アイデアの質も変わってきます。ですから、そういう対話が手軽に分析できるツールが開発されると、小集団レベルでも次のステップの研究に役立つので、日常的に利用できるリサーチツールとして導入していくといいと思いました。

もう一つ、山田さんの報告にあつたように、**get things done** つまり、どのように物事をちゃんと行なうか、に関連したことです。CSCWが、一番初期の研究で、パソコンをさわっているとき、ネットサーフィンをしているか、他の作業をしているか、利用しているアプリケーションだけでグラフ化できるシステムを開発したことがあり、研究者はかなり利用していました。しかし、後から見ると、みんなでイヤになったといいます。つまり、GTD系のツールには、行動が見えてしまうと自らを律せざるをえないという、ある種の“どぎつき”があります。しかし、どこの断面を切り取るかで、目的に照らしてうまく活用できると、こういうタイプのものでも活かすことができます。大島さんの報告にあつたように、教授、助教授、任期制の教員など匿名で100名くらいの行動が一日でもいいので可視化できると、院生もいまの自分に許されている時間の量という武器が見えてくるなどの効果はあると感じました。

以上をまとめると、一つには、質を上げていく振り返りのために、協調的なツールとして利用していく流れと、もう一つには、目的を設定して振り返りのインターフェイスを工夫していくことで効果を上げる流れがあると思いました。

大島 大変おもしろいデータを見せていただいて、自分自身の研究にフィードバックできることが多々ありました。私の発表は、まだ振り返りにはなっていません。何を振り返ればいいのかを考えるための試案であり、メンターや学生がそれを見て振り返ったわけでもありません。私の共同研究者は、このデータをもとに継続的に振り返りの研究をしていますが、私は、現時点で振り返るのはまだ危険だと思っています。特に、複雑系のネットワークの特性は、そんなに簡単に解明できるものではありません。二次元のグラフ上では、たくさんエッジが出ている人間が中心的存在だと思いがちですが、ビデオなどで三次元的に分析し

てみると、周辺的な存在であることもしばしばです。

そもそも人間は誤解しやすいものです。最近、マスメディアでもツイートをデータ・マイニングして分析しようとしています。これも完全にメディアの操作です。今、エコノミストのウェブサイトを見ると、必ず横にクラウド・ネットワークの情報が表示されていて、今記事の中でどんなトピックが話題になっているかなどがグラフで見えるようになっていますが、これすら情報操作されたものを見ているわけです。KBDeXの場合は、単語がそれぞれ独立してネットワーク上で見えているので、それをどう解釈するかはユーザーの判断に委ねられています。今のところ認知科学の研究で分かっているのは、人間は因果関係をほとんどリニアに判断するようにできているので、何が独立変数で、何が従属変数か分からない複雑系システムは基本的に理解しないわけです。そういうシステムでデータを見たとき、誤解がないように読み取るためには、ネットワーク分析の場合、ユーザーの読解力が必要だと思います。ですから、今の段階で分析することは個人的には危険だろうと感じています。ネットワークは変化していますから、私が見た場合と他人が見た場合では、内容が全然違うわけです。

また、益川さんや山田さんの報告を聞いて思うのは、振り返っている当事者たちが、どちらの方向を見て、何を振り返らなければならないと感じているか、です。益川さんの場合では、教師という同じ領域のプロフェッショナルな集団です。山田さんの場合は、ディシプリンが異なる領域の先生たちで、大学という大きな組織の中で議論しあうことを想定すると、話がかみあわないのではないかと思います。人文社会科学系の教授と自然科学系の教授が教授会で議論しあっているイメージです。総研大の院生が最終的には大学の教員になることを想定した場合、自分の専門以外の他の領域の人の特性、個性、気質などは絶対に知っておいたほうがいいわけです。たとえば、自分は自然科学系でも、評議員になって全学会議に出席する場合、学長はもしかしたら人文科学系かもしれません。あるいは、まったく異なるパラダイムの研究プロセスをとる教員は、学生の指導方法も自分とは異なるので、そういう人に自分のところの学生の単位などについて相談する場合は、その人のことを理解する必要があります。

そういう意味では、われわれが大学人として学生を指導する際に学ばなければならないノウハウはたくさんありますが、どうしてそれが重要なのかについては、まだデータとしては提示されていません。地域が重要だと言われていますが、それは、大学人になった場合、自分の組織が社会からどう見られているかを意識し、大学を背負っていることをどの程度意識しているかに関わってくる問題です。大学の教員は、所属する大学で不祥事があっても、他人事のように語ります。企業や学校であれば、自分に直接の責任はなくても、まず「申し訳ありません」と謝罪します。この能力は、これからの大学人には必要です。

この分野の研究という意味では、益川さんの報告は、教育のプロフェッショナルが自分の授業を改善するために何を振り返るかという観点でなされていて、ここに山田さんのアプローチのデータが加わると大変興味深いと思いました。

たとえば、院生が研究グラントを申請した際、自分は落ちて、他の院生が認められたときなど、互いに情報共有するために振り返るとしたら何が必要になるか、です。またジャー

ナルに論文を投稿して査読される場合、ジャッジする人とのレビューの何回かのやりとりなど、他の人の記録を見せてもらったことはないでしょう。私は自分の記録をすべて残してデータ化しています。それを見せてもいいと思える院生がいたら、見せてもいいかなと思っています。それがラボの中でどのように共有されていくかが重要でしょう。

あるいは、教授は、どのアイデアに脈があるかの判断基準が若い院生よりは正確なはずなので、このリフレクションを共有していくことも大切です。若い院生がゼミで報告したとき、それは面白いと言ってもらえるか、つまらないと言われるかの違いはどこにあるのか、そういうことについてきちんと情報共有していくとよいと思います。益川さんの授業研究にあったように、シェアするもの、シェアしないものが研究の中ではどうなるのかについて考えてみているところです。

益川 私自身考えているのは、院生も含め、大学の研究者コミュニティを底上げしていくことです。そのためには、やはりプロセスデータをどのように解読していくかがポイントになると感じました。コミュニティの中でそれらのデータを見たいと思ったときに、どれだけツールが用意されているかも重要です。ある視点で見たければ、このツールを使えばいいとか、この部分を見たければ、この方法を使えばいい、などがセットみたいになって使うことができればすごくいいと思いました。

山田さんの報告では、データを大量にとっているけど、院生や助教にとって、そのデータを何のために使うのかがデザインされていませんでしたが、そこがデザインされていると、同じ院生でも見方が変わってくるでしょうし、他と比較して行動の変化が見えてくると、コミュニティの中で利用する価値も高まってくると思います。

山田 自分自身は、報告の中で、最後の課題がずっと気になっています。もう一度整理してみると、学習者、教師、学習に関わる研究者などの立場があり、それぞれの振り返りのレベルがあります。今回の報告に則して言えば、大島先生は研究者の振り返りですし、益川先生の場合はちょっと複雑ですが、教師が学習者として振り返っている感じに近いと思います。白水先生は、冒頭で総括的な報告をなさいました。私は学習者中心の報告をしました。その中で、それぞれに対して文脈依存であるので、物理、生物などの研究室で、どんな振り返りが必要で、その振り返りを支援するために何が必要かを考えてみました。データをとるのは面倒くさいし、振り返りをするのも面倒くさいので、それを支援するためにどんな方法があるかを、私たちは考えていかなければなりません。

大島先生も指摘されていましたが、ボロボロになって戻ってきた論文をどのようにして再提出するかは、非常に暗黙知的で共有されにくいデータです。こちらでも、最終的に誤字脱字のチェックはしますが、どういうコメントがついてきたので、それに対してどう対応するかという教育まではなされていません。そこに着目して支援していくための事例が必要になると感じています。いずれにしても、学習者、教師、研究者のそれぞれの振り返りのレベルをもう少し整理する必要があると感じました。

◆「振り返り」の効果的なタイミングについて

奥本 総研大も、長期のイベントについて、今後はタームを切って振り返ることを考えています。その場合、どの程度のタームで振り返るかは非常に迷うところです。毎回のイベントごとか、長期的なデータが蓄積された後に振り返るのか。学習者の理解の促進という視点からは、どう考えたらいいでしょうか。

山田 私は総研大に所属しているので、内部の人間が答えるのは変かもしれませんが、それをデザインするのは学融合推進センターだと思っています。奥本さん、岩瀬さんは現場にいて、どういうタイミングで振り返りが必要なのかをだいたい把握されていると思います。ただそれだけだと主観的になってしまい、実は意味のある振り返りにっていないかもしれないので、小まめな振り返りをすることも必要だと思います。私自身は、学生セミナー実行委員の振り返りを3ヵ月かけて行ないましたが、負担として大きすぎるので、軽減させるシステムにしていくべきだと考えています。

益川 難しい質問ですが、場合によって変えて使えるデータがとれているといいのかなと思います。院生の生活サイクルの中で、他の院生と比較するのであれば一日のデータがいいでしょうし、プロジェクトの場合は、その都度都度のタームがあるので、そのタームで切ってとったほうがいいでしょう。データをとっておいて、切り取り方を変える方法があるといいと思いました。

大島 私も益川さんに賛同します。院生にとっては、すべてがプロジェクトだと思うんです。学位論文、それに向けての実験の積み重ね、学位取得に要する時間などのプロジェクトが、それぞれ多層に動いています。その間に、指導教授が何回振り返りが必要かアドバイスしてくれたら、それにどのくらい時間がかかるかは人次第です。たとえば、自分の研究をまとめてある程度の論文に仕上げたとして、英語のチェックを先に行なうか、それともまず助教に見せるかなどの選択がありますし、また、助教にどのくらいボロボロにされるかによっても、教授に提出するまでの時間と工程は変化します。

そもそも、若い研究者は、今後どういう工程を踏み、それにどのくらいの時間がかかるかをどの程度理解しているのでしょうか。だいたい、時間の見積りはけっこう甘いですね。だいたい、自分で考えている時間の1.5倍はかかると思ったほうがいいくらいです。なぜ、教授が考える時間と院生が考える時間の間に、それほど大きなスケールのギャップがあるのか、この違いを分析してみるとおもしろいかもしれません。若い研究者は、24時間自分の研究にける時間が使えると思っていますが、教授は、そんなに自分の時間が使えるわけではないと感じています。一日の時間量の見積りが全然違うんだと思います。

そういうものから少しずつチューンナップしていくと、リフレクションのタイミング、仕方なども分かってくるでしょう。逆に言えば、リフレクションは自分だけではなく、相手に相談するタイミングもあるわけですから、それを見誤らなくなると思います。それを把握するためにも、エキスパートのデータは重要です。

白水 私は時間の見積りが大変甘いほうなので、肩身が狭い思いをして聞いていましたが……。一般的に、みんなそんなに時間の見積りは上手くないんじゃないかという気がします。ただ、私も皆さんがおっしゃっているように、振り返りのタイミングは、プロジェクトの目

的に合わせて相対的にしか決まらないと思います。振り返りの対象は、毎日の会話、ミーティングの内容、本を読んで考えたこと……など、その時点、時点でかなり具体的に存在しています。記憶研究では、一般的にイベント記憶は脳の中に4日間保存されているらしいので、その間に振り返りをすればいいことになりますが、私の感覚では、寝たらおしまい、です。一晩寝た後、前日にとったメモに書かれていることと、その行間に書いていることの記憶の落ち方について誰かきちんと研究してくれればいいのと思います。そうすると、「寝る前に振り返ろう」という単純な原則でも、習慣づけることによって、長期間にわたれば差がついてくるような気がします。

◆質のいい「振り返り」とメタレベルの「振り返り」に向けて

豊増 振り返りのデータ分析に悩んでいるところです。ビデオは膨大な量になりますが、それを言語だけで分析する場合、その背景にある組織の文化などまで分析しようとすると、その段階で研究者のバイアスがかかってしまいます。また、ビデオを見て、どこまで振り返りをすればいいのか格闘しています。何かそれについてアドバイスがありましたら、お願いします。

白水 先ほど大島さんが「データや分析結果を誤解がないように読み取る」とおっしゃいましたが、私は基本的には誤解しないような気がしています。いろいろな現象をツールで外化して言葉にしていく作業はモデル構築でしかありません。真実の現象にはいつまで経ってもアクセスできないことを覚悟する必要があり、結局は研究目的に合わせてどこかを切り取り、その時点での自分の研究にとって、なるべくウソのない方法でまとめるしかないと思っています。ですから、どこまで分析すればよいかという答えが、一般的に決まるものではないという気がします。

学習障害児の分析で有名になったマクダーモッドは、20年くらいその研究を続けていても、ビデオを見るたびに、「今日また、こんな新しい発見があった」というくらい底なしだと思っています。ですから、研究する上では、今回はこの目的でこの部分を切り取り抽象化するという覚悟で進まれたらいいと思います。論文はコミュニティの中のツールになりますので、なるべく質がいいものを自分で判断して出していくしかないでしょう。

大島 私が言葉足らずだったかもしれませんが、白水さんのおっしゃるとおりだと思います。どのようにして、どこまで誤解のないように努力すれば、あるコミュニティの中で通用するツールになるかを教えるのが教授の仕事です。しかし、どのあたりで研究発表するか、何をどこまで書けば認められるかは、エディトリアル・ボードの意向を知らなければ分かりません。

ですから一番いいのは、そのジャーナルのチーフエディターと友達になって、論文を見せ、反応を聞くことです。それがコミュニケーションなんです。論文を出してからレビュアーとやりとりするか、事前にチーフエディターに相談するかについては、いろいろな判断があるとは思いますが。学習科学の研究の場合、白水さんのおっしゃる切り取り方は微妙なラインで、レビュアーによってもかなり違います。作戦としては、ここまで書けば、必ずこの人のところに回るというレベルがあります。そこは逆に、ジャーナルがエディトリア

ル・ボードやポリシーを公表していることを、研究者側がどこまで分析するかだと思います。学位論文の場合は分かりやすく、対象はコミュニティのメンバーになります。どこまで分析するかはコミュニティによって異なるので、それぞれ折り合いをつけていくことでしょうね。

益川 私の実践において、院生や現場の教師がプロセスを振り返る場合、実は即興で分析した事例でもきちんとビデオは撮っていて、その後再分析をします。記録データだけでは信頼性に欠けるという観点からです。しかしその場合でも、視点は同じです。たとえば人間関係などについても、各自が別々の視点を持てば、さまざまな解釈ができますので、そうなるかとまとまらなくなってしまう。そこで結局は、何らかの視点で統一して決めていく必要があります。今回は、「授業者がどのように理解レベルを設定したか」という統一的な基準に基づいて、その枠の中で議論していきました。そこに価値があったと思っています。そう考えると、論文執筆などの目的に応じて、データを選択し、その視点からの妥当性を判断していくことになると思います。また、それがどこまで他者と共有可能であるかが勝負どころになるのではないのでしょうか。

山田 もちろん文脈に依存していると思いますが、私自身は、現場の教師が主観的に振り返ったものがビデオに反映されているかどうか、また、それを見た教師が新たな発見ができるかどうか重要なポイントだという気がします。現場にいない学習研究者が分析することもしばしばありますが、現場の教師の主観での判断が論文としてのレベルになっているかどうか重要だと思います。同時に、主観だけではなく、データとして裏打ちされていることも不可欠です。私は、現場でスポーツのコーチとして指導しながら、ビデオも撮り続けて、見える化の努力をしてきましたので、よけいにそのように思います。

白水 もしこれから博士論文を書かれるのであれば、そのときだけはとことん詳しく分析したほうが良いと思います。時間を絞ってもいいので、ある場面に限っては徹底的にしたほうが良いでしょう。この機会を過ぎると、なかなかそこまでの時間と機会がなくなるので。

大山 改めて、普通の振り返りではなく、質のいい振り返りが大事だということを教わりました。益川さんにお伺いします。教育場面での教師の振り返りを考えると、自分で持続可能な振り返りができるようになることが重要で、いつ、どこで、どう振り返るかの視点を持つことが必要だと思います。今回の研究の中で、振り返りをさらにメタレベルで振り返って、よかったということがあれば教えてください。また、それを気づかせるためにはどういうデータが必要かについても教えてください。

益川 なかなか難しい問題です。データをいつ、どこで、どう振り返るかという、ずっと振り返りをし続けることになると思います。教職大学院の場合は、院生のみなさんだけではなく、教授陣がデータをどう解釈するか、それに対してどう議論していくか、それも院生が観察して学んでいます。そうしてデータを振り返って分析するというコミュニティに参加させながら、分析の坎的なものを共有していきました。そのことは今回の報告の中では触れませんでした。実際には時間をかけて丁寧に行なっていきました。それを教師が自分のものにして持ち帰り、現場で広げられているかどうかというメタ的な認識については、2年間の成果レポートなどの情報しか集めていません。ただその中で、良かったと意識的

に書いている院生は何人かいました。しかし、まだ定量的な評価の指標にはなっていないので、これからのチャレンジになるかと思えます。いずれにしても、振り返りの後、何が起きているかを見ていくことが一番大切だろうという気がします。

白水 どういう振り返りがいいかというメタレベルについての判断基準は、まだ研究者にもなく、大変難しいところだと思います。今回、益川さんの報告で「教科の壁を超える」という指摘がありました。何を教えるかの目的とそのレベルを明確にした上で、どの発話がどのタイミングで出たかを時間の経過とともに分析する手法をとられていました。このフレームがある程度抽象的な型として設定されると、教科の壁を越えて分析できるようになります。教育研究は文系的なものが多く、もう少し理系の要素も取り入れていく必要があると感じています。たとえば、教育行政関係者は、最初は高校の先生は授業公開しないと言っていました。ジグソー法を導入すると、教科の壁を変えて授業公開して議論するようになりました。専門性がないところでも議論ができるという枠がつけられると、振り返りの起爆剤になるような気がします。益川さんのとられた方法の中で、メタレベルという点では、どういうところが良かったと思われますか？

益川 きちんとデータはとれていませんが、観察した感じでは、理解のレベルを定義しようと思うと大変で、この発話はどこに位置づけるのかなどの議論が始まります。その議論が一致するのは、議論している教師たちの背景にある学校の学習モデルが一致したときです。議論し共有できる背景では、モデルの調整が行なわれたり、新しい理論の学習が行なわれたりなど、その繰り返しで、教科を越えて共有できる領域が広がっていくのではないかと感じています。そういう仮説はありますが、実態のところはまだよく分かっていません。

山田 本日はありがとうございました。次年度以降も、研究会としては継続したいと考えておりますので、ご関心があれば、ぜひまたご参加ください。