

# Working Papers

Vol. 2, September 2013

## シンポジウム

### 心理学からみた効果的な学び方の理解と支援

—学習方略プロジェクトH24年度の研究成果—

植阪 友理・Emmanuel Manalo（編）

科学研究費補助金 基盤研究B

「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」

（代表 Emmanuel Manalo）



Working Papers  
Vol. 2 September 2013

シンポジウム

「心理学からみた効果的な学び方の理解と支援  
—学習方略プロジェクト H24 年度の研究成果—

植阪友理・Emmanuel Manalo（編）

科学研究費補助金 基盤研究 B

「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」

（代表 Emmanuel Manalo）

科学研究費補助金 基盤研究 B 「学習方略の自発的利用促進メカニズムの解明と学校教育への展開」(代表 Emmanuel Manalo) (通称, 学習方略プロジェクト)は, 以下のメンバーによって行われているものです。

代表 Emmanuel Manalo (早稲田大学 教授)  
分担研究者 市川伸一 (東京大学 教授)  
植阪友理 (東京大学 助教)  
瀬尾美紀子 (日本女子大学 准教授)  
小山義徳 (千葉大学 助教)  
和嶋雄一郎 (東京大学 助教)  
学術支援員 石川大貴  
高橋徳子

プロジェクトの詳細や最新の研究成果は, 以下のホームページをご覧ください。

<http://www.learning-strategies-project.org/>

この報告書は, 2013年3月9日に東京大学にて実施された, シンポジウム, 「心理学からみた効果的な学び方の理解と支援」の発表内容に基づいています。

本報告書についての問い合わせは, 植阪 (y\_uesaka@p.u-tokyo.ac.jp) までお願いします。  
なお, 本書には, セッションII 発表3 「教え合いによる学習方略の習得」(深谷達史) に関する補足資料集がございます。ご希望の方は, 東京大学学術機関リポジトリ (<http://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/dspace/handle/2261/43565>) からダウンロードしていただくか, 上記の植阪までお問い合わせください。

心理学からみた効果的な学び方の理解と支援  
—学習方略プロジェクト H24年度の研究成果—

目次

**セッション I 理論的視点からの検討**

1) Relevance of cognitive cost in students' decisions about learning strategies to use .....Emmanuel Manalo・Yuri Uesaka	4
2) 大学生の自己質問スキルの理解と支援 ..... 小山義徳・Emmanuel Manalo	11
3) 学生が持つ図に対する認知イメージの構造の分析 .....和嶋雄一郎・Emmanuel Manalo・植阪友理	19
4) 指定討論 .....市川伸一	26

**セッション II 実践的視点からの検討**

1) 学習をふり返る力—「教訓帰納」を促す中学校教育プログラムの開発と実践— .....瀬尾美紀子・赤坂康輔・植阪友理・市川伸一	29
2) メタ認知方略の自発的利用を促す通信教材の開発 ..... .....佐藤昭宏・植阪友理・床勝信	39
3) 学習者相互の教え合いを促す高校での学習法講座の実践 ..... ..... 深谷達史・田中瑛津子・植阪友理・田中麻紗子・市川伸一	52
4) 指定討論 .....市川伸一	65

## シンポジウム「心理学からみた効果的な学び方の理解と支援」

2013年3月9日(土)10:00~16:00

東京大学赤門総合研究棟 A200番

開会挨拶

市川 伸一 (東京大学大学院教育学研究科)

本日は大勢の方に来ていただき、ありがとうございます。私たちは理論的側面とともに実践的側面から学習方略について研究しています。私たちは学校に伺って、学校の先生と一緒に授業をしたりすることもありますし、東京大学に中学生など子どもたちを呼んで、まさにこの部屋で授業をしたり、教育学部の本館でも夏休みに中学生対象のゼミナールをしたりという活動をしています。

Manalo 先生はもともとニュージーランドにいらっしゃって、植阪さんとも共同研究をされ、私も親交があったのですが、3年前に早稲田大学の教授として赴任されたことから、月に一度集まって、Manalo 先生を中心に毎月話し合いを進めています。

今日はいろいろな分野の方がいらっしゃると思いますので、言葉のことはあまり気にせず日本語で話していただいて結構です。私たちのいつもの研究会も、日本語と英語が混ざり合っている研究会ですので、気楽にやっただけであればと思います。

Talk1 Relevance of cognitive cost in students' decisions about learning strategies to use  
Emmanuel Manalo (Waseda University)  
Yuri Uesaka (The University of Tokyo)

In this presentation I want to talk about the relevance of cognitive cost in students' decisions about learning strategies to use. More specifically, I will describe some of our recent research findings to illustrate how cognitive cost affects the spontaneity with which students use effective learning strategies.

Let me start by explaining the concept of cognitive load, which is the number of information elements and their interactions that need to be mentally processed at the same time. Cognitive load affects performance and learning. When there is excessively high load, for example, performance suffers. The reason is that there is only a limited amount of resources available in working memory to process information when learning or performing other cognitive tasks. When the available resources are used up, the remaining parts of the task cannot be satisfactorily carried out.

Previous research, especially in cognitive load theory – that was developed by Sweller and others – has focused mainly on instructional design, or how instructional materials can be developed so that they promote more efficient learning. Very little research has been carried out on how cognitive load – or the level of demand on cognitive resources that tasks make – affects students' choice and use of strategies when learning. This is an important area to understand,

however, as the strategies that students use to learn influence the outcomes of their learning efforts.

I want to introduce and use the term “cognitive cost” which includes both the actual cost or load – meaning how much cognitive resources a task actually demands in working memory – as well as perceived cost – or how demanding of cognitive resources a task might appear to a learner.

In previous research on strategy selection, McCombs (1988) observed that the perceived cost efficiency of strategies affect students’ decision on their use. This observation was supported by Murayama’s (2003) and Sato’s (1998) findings that perceived high cost of strategies is a deterrent to their use. In other words, students are less likely to use strategies that appear to be more cognitively demanding.

Some of our own recent research findings also provide insights into how cognitive cost affects students’ spontaneous strategy use. These include the use of diagrams – both in math word problem solving and in providing written explanations of what has been learned, and in selection of strategies to use in second language vocabulary learning. For the remainder of this presentation, I will briefly describe these studies, their findings, and what we can learn from them about how we might be able to more effectively promote the spontaneous use of effective learning strategies among students.

The use of diagrams is generally considered as very helpful in problem solving. However, previous research has shown that students lack spontaneity in using diagrams when attempting to solve math word problems. That means that, unless they are told to do so by their teachers, students often do not use diagrams of their own

volition when attempting to solve math word problems.

In a study we published last year in the journal “Applied Cognitive Psychology”, we examined which task-related factors affect students’ spontaneous use of diagrams when solving math word problems. More specifically, we wanted to find out if surface features like whether the problem is about length would determine the likelihood of diagram use, or whether the structure of the solution to the problem – which involves high or low cognitive cost – would be the more important determinant of students’ diagram use. Previously, researchers like Reed (1999) have observed that students appear to use diagrams more when problems are about length or distance compared to less spatial problems.

This table (Figure 1) shows the kinds of problems that we used in the study. You can see here that there were two length-related and two non-length related problems. If it was true that students would more likely use diagrams in length-related problems, then more diagrams would have been observed when they were solving these length-related problems on the left side of the table.

However, the problems also differed in the structure of their solutions and the cognitive cost associated with constructing diagrams to help in solving them. In the “amount of work” problems, for example, construction of a diagrams for the length related problem involved relatively low cognitive cost because all that was needed was to depict the children’s houses, the road, and the distances that the children traveled. Hence, drawing things already described in the problem was all that was required and cognitive translational costs from problem to required

diagram would not have been high.

However, in the non-length problem, simply drawing the things described in the problem – like the pond and the two taps with water coming out of them – would not have been helpful. A more abstract diagram – like a graph – would be helpful in solving this kind of problem. Therefore, the cognitive translational steps from the concrete things described in the problem to the more abstract diagrammatic representation would be greater. It is the same with these two “amount of change” problems: for both of them, more abstract diagrams in the form of tables would be required, and so the cognitive cost involved in constructing those diagrams would be greater.

Our results confirmed our hypothesis that cognitive cost would be the more important determinant of diagram use. Thus, we found that while students used more diagrams in attempting to solve the length-related “amount of work” problem – for which the required diagram entailed relatively lower cognitive cost – that was not the case with the “amount of change” problems as the diagrams required for them both demanded higher cognitive cost.

Problems used		
	Length	Non-Length
Amount of Work Problems	Tom's house and Hannah's house are connected by one road which is 600 m long. Tom and Hannah talked on the telephone and decided to play with each other. They leave their own house at the same time and start to walk toward the other's house. They meet on the road 5 min later. The place where they meet is 100 m closer to Hannah's house than the half-way point. How fast did Tom walk (per minute)? How fast did Hannah walk (per minute)? [LOW COST]	There is a pond that can contain up to 800 L of water. Now the pond is empty; so using two taps, A and B, you start to fill the pond with water. Water comes out of both taps at a constant rate. After 10 min, the pond is full. From tap A came 100 L more water than half of all the water in the pond. How fast did water come out of tap A (per minute)? How fast did water come out of tap B (per minute)? [HIGH COST]
Amount of Change Problems	You light a candle and it starts to burn. It burns at a constant rate, which means that it burns at the same speed throughout. After 5 min, the candle is 10 cm in length. After 7 min, it is 8 cm. How long does it take for the candle to burn out? [HIGH COST]	A mouse starts to eat a piece of cheese. The mouse eats at a constant rate, which means it eats at the same speed throughout. After 5 min, there are 10 g of cheese left. After 7 min, there are 6 g left. How long does it take for the mouse to finish eating the piece of cheese? [HIGH COST]

Figure 1

In essence therefore, what we found was that

students are more likely to use a more concrete diagram like this which requires lower cognitive cost to construct (see Figure 2).

They are less likely to use more abstract diagrams like these because they require higher cognitive cost to construct.

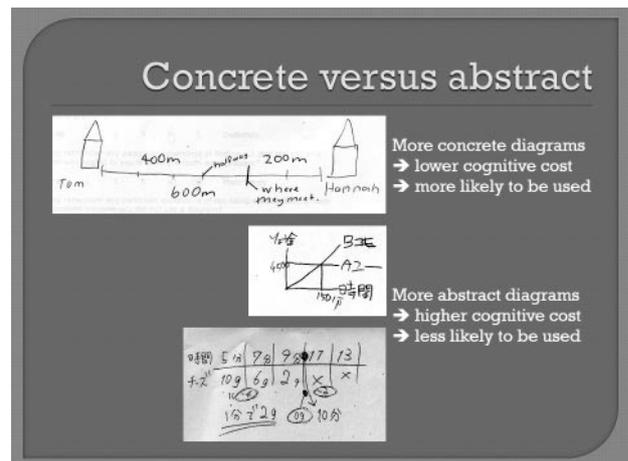


Figure 2

Our findings therefore suggest that task features affect the cognitive cost of using a learning strategy like the use of diagrams in problem solving. This may explain why students are often found to lack adequate spontaneity in using effective learning strategies: if the cognitive cost of using the strategy is high or perceived to be high, they are less likely to use it.

The educational implication of this is that students need more training and practice in using effective learning strategies, like the use of diagrams, so that the cognitive cost associated with using them is reduced.

Attention also needs to be paid to instructional strategies used: for example, in promoting the use of diagrams, the use of strategies like active comparison could be helpful, as we found in a study we published in 2006. Active comparison could help in developing students' understanding of the relationships

between problem features and more abstract diagrammatic representations – thus making some of the translational steps involved from problem to representation less cognitively demanding.

I now want to move on to another study we published last year which also highlights the relevance of cognitive cost in students' use of effective learning strategies.

Apart from their effectiveness in problem solving, diagrams are also effective tools in communication, as research from authors like Richard Mayer has demonstrated. Text-based communication is often enhanced, for example, when it is supplemented with appropriate diagrams. However, again, students lack adequate spontaneity in using diagrams when communicating what they have learned. For example, in a study we recently published, we found that students did not use as much diagrams in explanations they wrote for other people, compared to when they were making notes for themselves.

So we wanted to find out why. More specifically, we wanted to find out if resources are shared in working memory for the production of text and diagrams, and whether task-related factors like imageability – or how easy it is to imagine something – and individual factors like language competence might affect the allocation of those resources.

So, in this study we asked students to read a passage and then to write an explanation of it in Japanese, their first language, or in English, their second language. They read one of two passages that differed in imageability. One was about how music is played from a CD – which was low in imageability as it is hard to imagine the different technical components it describes.

The other was about how the human blood circulation system works – which was high in imageability as the different parts of the body described like the heart and lungs are easier to imagine.

The explanations that the students wrote were coded for diagram use – in other words, whether they included a diagram in their explanation or not.

Our results showed that students did not differ in the amount of diagrams they produced when they were explaining in Japanese or in English. So generally language did not matter.

However, they used fewer diagrams when explaining the CD passage, which was lower in imageability.

We also found that the students' TOEIC scores, which is a measure of their English language competence, significantly correlated with their diagram use when explaining the CD passage in English. We did not find the same effect when they were explaining in Japanese. This means that students who were poorer in English used fewer diagrams when explaining the CD passage in English.

The results of this study support our hypothesis that cognitive resources for the production of text and diagrammatic representations are shared in working memory. Furthermore, the cognitive costs associated with task-related factors and individual factors appear to influence the allocation of those resources.

We found that lower imageability of what needs to be explained entails higher cognitive cost for the production of an appropriate diagram. As some of the limited resources in working memory need to be used for text representation of the information, inadequate resources may remain for such diagram production. Hence, the

lower use of diagrams in such cases.

We also found that when students are not so competent in the language they need to use to explain, they are likely to need to use more cognitive resources in working memory for the production of the text explanation. As a consequence, inadequate resources are likely to remain for diagram construction. Hence, the lower use of diagrams among students who were poor in English – but only when they had to use English in their explanation.

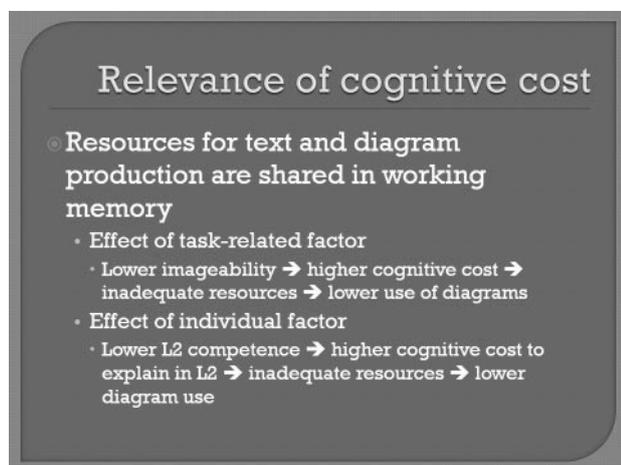


Figure 3

These findings suggest the importance of developing students' knowledge about different kinds of diagrams, as well as the different purposes that diagrams can serve in explanations. In other words, apart from serving the purpose of illustrating different parts of what is being explained, diagrams can also for example be used to clarify relationships, processes, and so on.

More practice and training in the construction of more abstract diagrams would also likely be helpful, as the difference between the amount of diagrams students produced for the high imageability and low imageability passages would suggest.

Finally, the findings suggest that teachers need to be aware of individual factors, like second language competence, that could limit some students' ability to use effective learning strategies in some situations. If teachers are aware and can identify such situations, they may then be able to provide the necessary remedial instruction and practice to help alleviate such limitations.

Now I want to move onto a study we did looking into strategies that students use to learn second language vocabulary words.

Research in second language vocabulary learning indicates that effective strategies are those that use deeper processing through form and meaning associations, and more active learning strategies that enable the learner to clarify the meanings of words, use the words, associate and elaborate on the words, and practice recalling the words.

In contrast, repetition and other shallow processing strategies – like simply reading through words and their meanings – are considered ineffective.

There is not a lot of research that has been done on the L2 vocabulary learning strategies that students employ, but the few studies that have been carried out indicate that there is variation in the strategies that students use.

What is concerning, however, is that some of these studies report a prevalence in the use of repetition and shallow processing strategies. For example, Kudo (1999) reported that many Japanese senior high school students studying English mainly use shallow processing strategies. Lawson and Hogben (1996) reported similar findings with Australian university students studying Italian.

In this study, therefore, we wanted to find

out if Japanese university students are miserly in their cognitive efforts at learning second language vocabulary words. In other words, do they use strategies that require low cognitive effort – like simple repetition? If so, we wanted also to find out the possible reasons for this.

Our participants were 84 second-year undergraduate Japanese university students who were taking a compulsory English course in which they are required to learn lists of academic words. Approximately every two weeks they received a test on selected words from those lists.

We examined their performance on two consecutive tests. After each of those tests, we asked them to complete a questionnaire that asked about the strategy they used, the difficulty level of that strategy, their confidence in their ability to use the strategy, and their expectations about its effectiveness.

Our results showed that, on average, the students were using strategies that they considered to be easier: on a scale of 1 to 5, where 1 was “very easy to use” and 5 was “very difficult to use”, their average was 2.49.

As you can see here, 50% of them were also using repetition and shallower strategies. 42.9% looked up the word meanings, and only 7.1% reported using elaboration and association strategies and/or active self-testing.

Furthermore, after the first test, 62% of the students indicated that they could think of better strategies to use that would require more effort. However, after the second test, 71% of the students reported using the exact same strategy as in the first test. Also, only 22% of those who said they could think of a better strategy, reported trying that strategy out in the second test.

So these results indicate that the students were using low cognitive effort in studying for

their L2 vocabulary tests, they were using strategies that employed shallow processing, and even when they could think of better strategies the majority were not prepared to use those better strategies – presumably because they would entail more effort.

So we considered the possible reasons why.

One possible reason is that the difficulty level of the strategies the students were using was not related to their test outcomes. In other words, using more difficult strategies did not equate to better test outcomes.

We found that the reason for this lack of connection was that the “better” strategies that students could think of and that they perceived to be “more difficult” were in fact also strategies that employed shallow processing! In fact when we examined the “better” strategies that students came up with, 55.1% involved just more repetition and more use of shallow processing strategies like reading through the vocabulary words lists over and over again!

These results indicate that generally the students possessed poor knowledge about effective learning strategies to use in L2 vocabulary learning.

So in summary, this was what was happening (see Figure 4): Many of the students were making poor effort and using poor strategies in their L2 vocabulary learning, so they get poor outcomes.

They start thinking: I must try harder!

So they increase their effort – they try harder. But they continue to use poor strategies. So they still get poor outcomes.

They then start thinking: There is no point in trying so hard ...

So, they revert back to using low effort, using poor strategies, and continue to get poor outcomes!

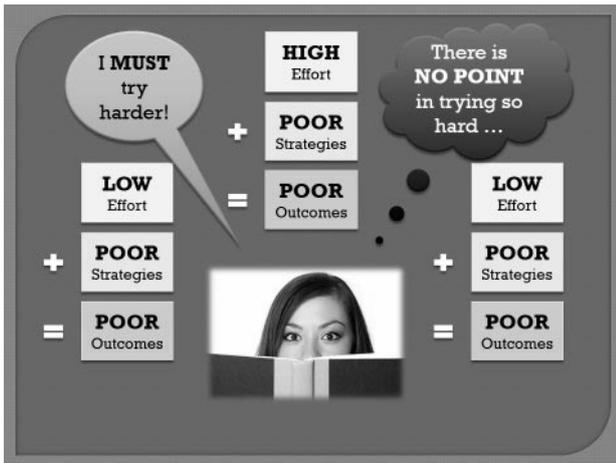


Figure 4

The findings of this study indicate that the low cognitive effort that students make in learning L2 vocabulary could be due to a disconnect between the effort they put in and the outcomes they get in tests – and the reason for this is that they tend to use poor strategies even when they are trying to make more effort.

One important educational implication is that the connection between effort and outcomes is really important for students to be able to see. If a disconnect occurs between them – such as what was likely to have been happening with the students in this study – students lose motivation and use only low levels of cognitive effort associated with poor strategies.

Clearly, also, students need more instruction about and practice in using more effective and efficient strategies for L2 vocabulary learning.

Finally, we need to formulate instructional strategies that would enable students to better see that the cognitive effort they put into learning – including L2 vocabulary learning – is worth it.

So to conclude, I think it is clear from the findings of the three studies I described that cognitive cost affects students' choice and use of learning strategies – including the use of diagrams in problem solving and in writing

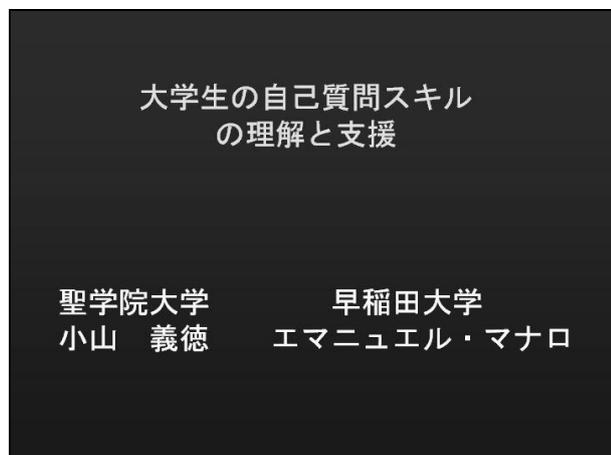
explanations, and in learning L2 vocabulary words.

This suggests the importance of developing strategies that would enable students to overcome the constraints and limitations that cognitive cost can impose on strategy use. Also, it is important for teachers to be aware of the effect that cognitive cost can have on students' learning strategies use. Some of the observed and reported lack of spontaneity in students' use of effective learning strategies could be explainable in terms of the costs associated with processing information about the learning task and with employing strategies to accomplish that task.

## 発表 2「大学生の自己質問スキルの理解と支援」

小山 義徳(千葉大学)

Emmanuel Manalo (Waseda University)



私は学習者の質問をする力を伸ばすことで、自発的に学ぶ人材を育てることができると考えています。例えば、ある疑問が浮かびますと、人間はその答えの探究を行います。探究を行うと、学習が生じ、学習が生じると、また新たな質問が生まれます。このサイクルを介することで、自発的に問いを立てて探究を行う学習者の育成が可能になるのではないかと想定しています(図1)。

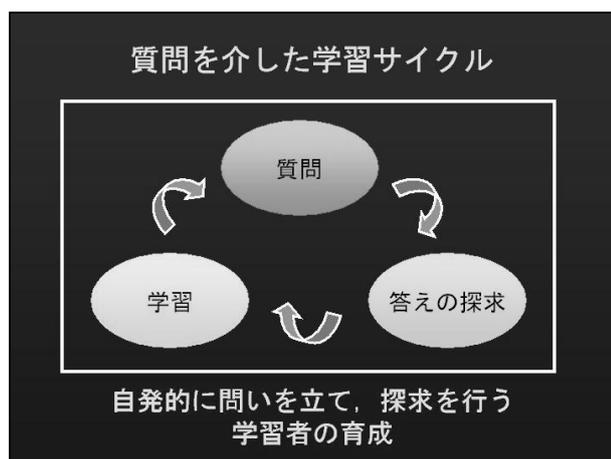


図1

ところが、先行研究では生徒は、自ら問いを立てることをあまり行わないと言われていています(図2)。先生の方も、先生自身の発問のスキルの重要性は認識していますが、どうすれば生徒が自発的に問いを立てるようになるのかにはあまり注意が向いておらず、授業中に明示的に質問の立て方を

生徒に教えていません。例えば、小学校の社会科の授業では、「黒船に乗ったペリーは、どのルートで日本にやってきたのだろうか」ということを先生が発問する場合があります。こうした発問が生徒側から出てきて、自ら問いを作って学ぶようになれば、自ら学ぶ学習者が育ち、素晴らしいわけです。あるいは、「ペリーが日本に来るのに何日くらいかかったのだろうか」、「水や食料をどうやって調達したのだろうか」という疑問が生徒の方から出てくると、自分で学ぶきっかけになるわけです。

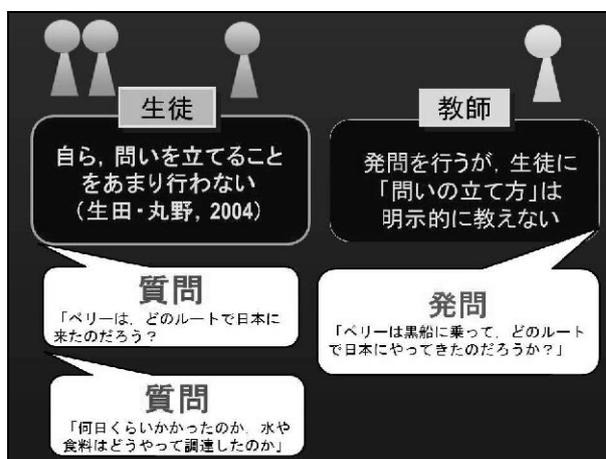


図2

実際、ペリーは太平洋を横断して日本に来たわけではありません(図3)。ただ、社会科の授業で、ペリーがアメリカから日本の浦賀に来て、その後、横浜で開港を求めたということを話したときに、恐らく日本の小学生の半数以上は、太平洋を船に乗って渡ってくるペリーをイメージするでしょう。しかし、そこに「ペリーはどのようなルートで日本に来たのだろうか」という問いが生まれることで、生徒の理解が深まるのです。ですから、僕は、質問こそが学びの原点で、自発的な学びにつながると思っています。

他にも、「なぜ太平洋ルートではなかったのか」、「そもそもなぜペリーは日本に来たのか」、「アメリカが開国後の日本の主要な貿易相手にならなかったのはなぜか」など、いろいろ質問が浮かんできます。その結果、「何かもやもやして調べたいという気持ちを起こさせる」、これこそが、質問

の効果です。

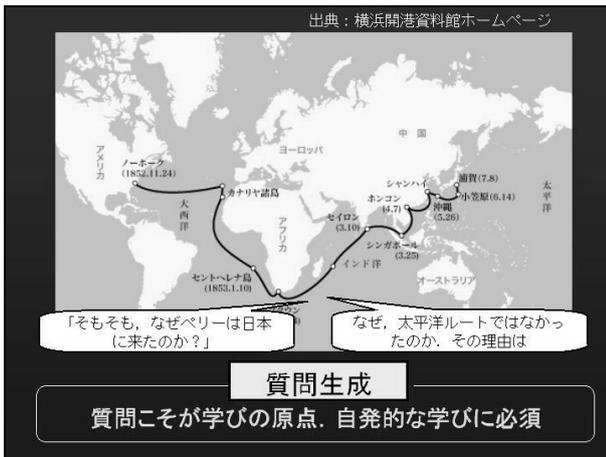


図3

小学生が授業中に質問しないのはなぜか

では、小学生が授業中に質問しないのはどうしてなのでしょう。生田・丸野の研究では、「そもそも質問を思い付いていないから質問しないのか」、それとも、「質問は思い付いているけれど、周りの友達のプレッシャーや恥ずかしいという気持ちがあるから質問しないのか」を調査しています。その結果、「そもそも質問を思い付いていないから質問をしない」小学生の割合が、4年生では41.3%、6年生では52.2%でした。ここから、ほぼ半数の生徒が「そもそも問いを立てることができていない」ことが分かります(図4)。

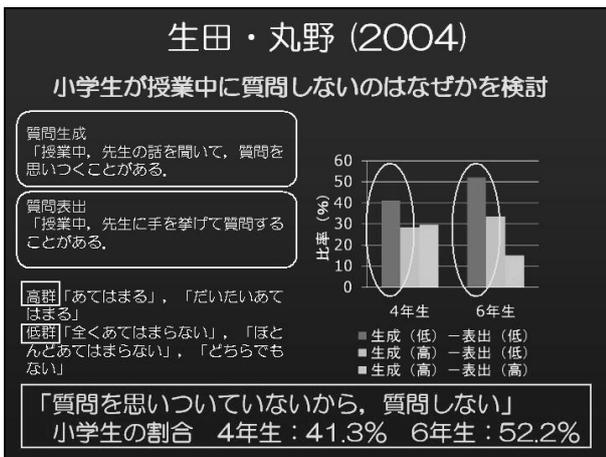


図4

次に先行研究を、実践研究か基礎研究か、また、短期的な要因を調べたものか長期的な要因を調べたものかという2軸で分類してみたいと思います

(図5)。これは昨年度の発表の続きになりますが、短期的で実践的な研究としては、講義で質問を作ってもらおう研究や、リーディングで読む前に質問を作ってもらおう研究は多く行われています。長期的に基礎的な研究を行ったものも幾つかあります。

ほとんど研究が行われていない、空白地帯となるのは「実践的な研究」で、かつ「長期的な要因を調べた研究」です。特に、長期的に学習者の自発的な質問生成を検討した実践研究は少ないのです。そこで今日は、この点について検討した結果を発表します。

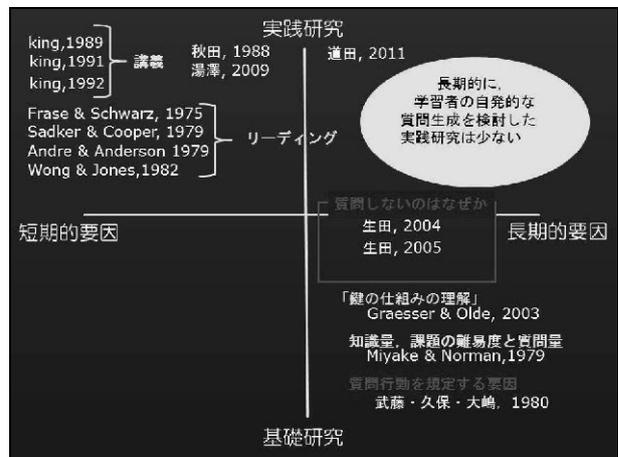


図5

研究1：質問生成に関連する要因の同定

まず研究1として、質問生成に関連する要因を明らかにします。次に研究2として、研究1で明らかになった要因に対して、どのような介入を行えば学習者の質問生成が促されるかを調べ、その結果を発表したいと思います(図6)。

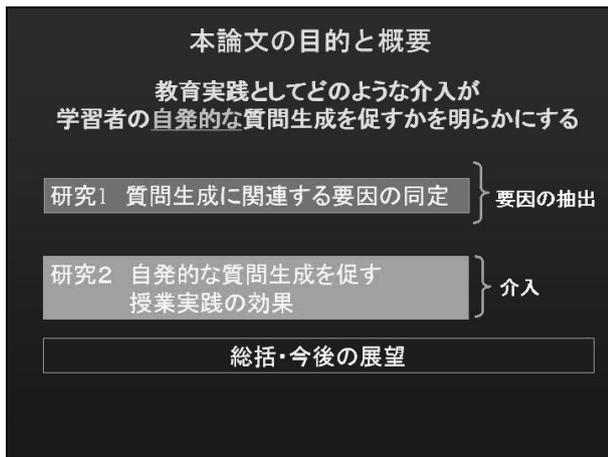


図6

研究1の対象は、大学生96名です。質問生成に影響を与えている要因として、「質問の効果の認知」（質問をすることで理解を深めることができるという認識）、「質問生成のコスト感」（質問を考えるのは大変だ）、「質問方法の未知」（どうやって聞いていいのかわからない）、「質問の言語化の容易さ」（疑問を感じたら、それを言葉で表現することができる）について、5件法で測りました（図7）。

そして、「メタ認知」の部分で、先行研究の尺度を借りて測定しました。もう一つ、測定項目として、文章の理解度を測るために、その文章を理解できているかわからないかを五つの質問項目で検討しました。以上が今回考えた質問生成に影響を与えていると思われる要因です。「質問の効果の認知」、「質問生成のコスト感」、「質問方法の未知」、「質問の言語化の容易さ」の四つの質問項目が質問観を測ったもので、それ以外の項目は「メタ認知」と「テキストの理解度」になります。質問観に関して、きちんとした尺度がまだにできていないので、これから作ろうと思っています。

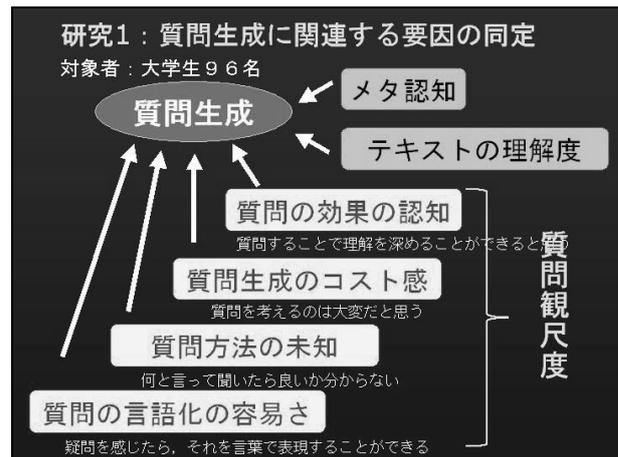


図7

次に、質問生成を測定した課題について説明します。実験協力者が読む文章は、「酸素、窒素、二酸化炭素、アンモニアなどの気体は液体に溶け込むことができる。酸素が水に溶け込むことで、魚は呼吸ができる。水質汚染で、水に溶け込んでいる酸素の量が少なくなると、魚は窒息して死んでしまう。このことは、水自体が、水素と酸素の化合物であるにもかかわらず起きる。これは、酸素原子と水素原子が強く結び付いている水を、魚が分解することができないからです」という内容です。実験参加者がこの文章を読んで、「思い付いた質問をできるだけ多く書いてください」と言われたときに、幾つ質問ができて、どのような質問が出るのか、量と質の2つの側面から検討しました。結果の一部を紹介すると、「魚はなぜ呼吸ができるのか」、「水質汚染により何が起きて酸素が減ってしまうのか」、「どの気体が液体に溶け込むことができるのか」といった質問が、1名当たり約3個出てきています（図8）。

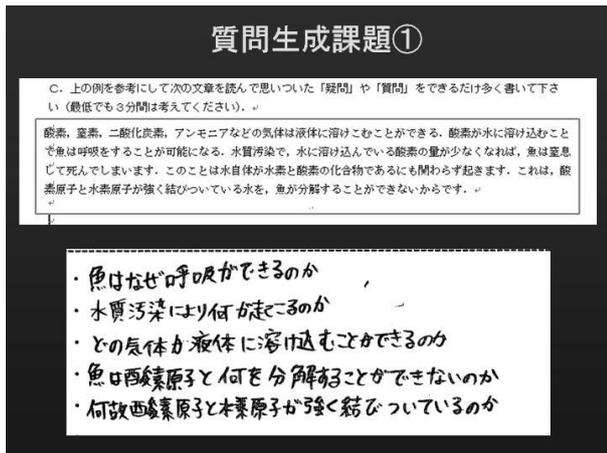


図8

課題によって質問の量や質が変わってくるのが予測されたので、先ほどの96名の大学生の半分には別の内容の課題について質問を作ってもらいました。内容は同じ自然科学の分野ですが、雲の生成に関する文章です。「多くの人々は雲が水蒸気でできていると信じているが、それは本当ではない。雲が水蒸気からできていれば、透明で、見ることはできない。雲に含まれるのは実は小さな水滴であって、それが光を反射させて白く見える」という文章を読んで、こういった質問を思い付いたかを書き込んでもらいました。

例えば「雲が灰色のときはなぜ灰色なのか」という質問が出てきています。この質問に関しては、文章の中で「雲は白く見える」とあるので、「雲が灰色に見えるときもある」という日常の体験と、文章から得た知識とに食い違いがある、その違和感を頭の中で感知できる人は、このような質問が出てくるのだと思います (図9)。

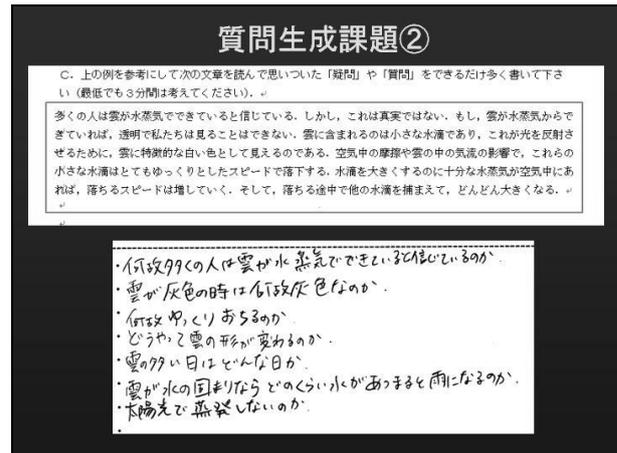


図9

理解度の確認については、「本文を読み返さずに、以下の質問に答えてください」として、「酸素以外に水に溶ける気体の一つとして、他に何があると書かれていましたか」など、四つの記述式の質問項目を用意して、採点しました (図10)。

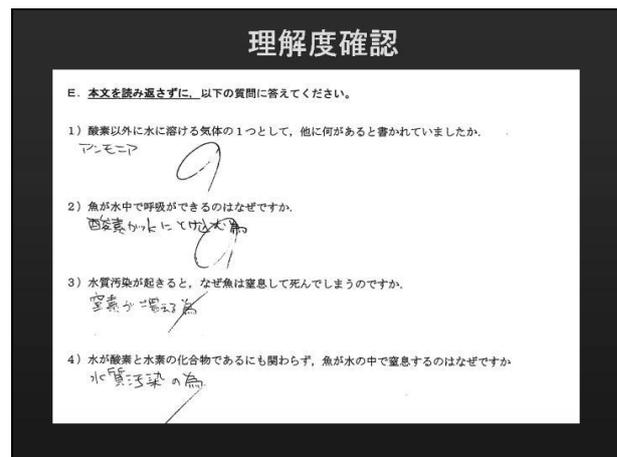


図10

メタ認知の測定に関しては、他の方が既に英語で作成された尺度を日本語版にしたものがありましたので、そちらを使用させていただきました (図11)。

**メタ認知**  
Schraw & Dennison (1994) Metacognitive Awareness Inventory の日本語版 28項目 (阿部・井田, 2010)

F. 私たちの生活において「何かを学ぶ」という場面は数多くあります。例えば「知識の獲得」や「技術・技能の習得」や「仕事を覚える」などが挙げられます。あなたが何かを学ぶときの行動や考え方を振り返って、もっともあてはまると思う答えを選び、その番号に○をつけてください。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 答える前に、問題に対する別の答えについても検討している	6	5	4	3	2	1			
2. 過去に上手くいったやり方を試みている	6	5	4	3	2	1			
3. 学ぶために十分な時間をかけようとする	6	5	4	3	2	1			
4. 自分が何が得意で何が不得手かわかっている	6	5	4	3	2	1			
5. テストが終わった時点で、テストの出来具合を判断できる	6	5	4	3	2	1			
6. 重要なことからかかってくるべきときは、ペースを落とすように調整する	6	5	4	3	2	1			
7. 間違いに対して考えられる選択肢をすべて考慮したかどうか自問している	6	5	4	3	2	1			
8. 重要なことに対して、意識的に注意を向けている	6	5	4	3	2	1			
9. そのテーマについて何らかの知識があるときに、もっともよく学べる	6	5	4	3	2	1			

図11

生成された質問の分類に関してですが、今回は、道田の研究に基づいて、質問を二つのカテゴリーに分類しました。一つ目のカテゴリーは、「事実を問う質問」で、例えば「何々とは何か」「何々の例は何か」という質問です(図12)。

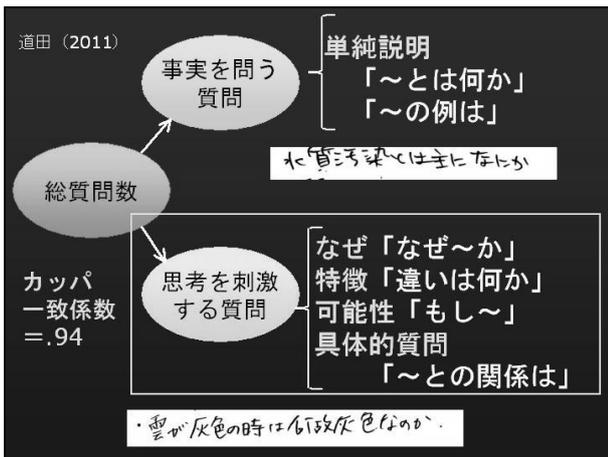


図12

生徒が書きこんだ例では「水質汚染とは主に何か」がこれに当たります。2つ目のカテゴリーは「思考を刺激する質問」で、「なぜ」「二つの違いは何か」「もしこうだったら何が起きるのか」「AとBの二つの関係はどうなのか」といったものです。こういった質問が生まれると、深い学習により結び付きやすいので、「思考を刺激する質問」と呼ばれています。先ほどの「雲が灰色のときには、なぜ灰色に見えるのか」という問いは、このカテゴリーに含まれます。僕ともう1名で分類した結果のカッパ一致係数を算出した結果.94でした。

今回特に注目したのは、思考を刺激する質問の方です。こちらの質問が、児童、生徒、学生の方から生まれてくると、それによって調べたいという気持ちが生まれて、自ら学ぶ人材が育つと考えたからです。

結果

総質問数、および各質問カテゴリーとの相関

結果として、総質問数に影響があったのは、「質問のコスト感」と、「質問方法を知らないからできない」ということの二つでした。他に有意な相関は見られませんでした。統計的に有意であった相関も弱いので、強い影響があるとは言えないのですが、先ほどの Manalo 先生の発表にもあったように、やはりコスト感があって、作るのが大変だなどと思う人は、生成する質問数が少ない。または、質問方法がよく分からないという人は、質問の数は減る傾向があることが言えると思います。

テキストの理解度と総質問数の間に相関は見られませんでした。これは、テキストを理解していたとしても、それが必ずしも生成される問いの数につながらないということです。つまり、文章を理解しているということと、「AとBの違いは何か」「別の例は何か」等の「思考を刺激する問い」を生成できることは独立であると言えます(図13)。

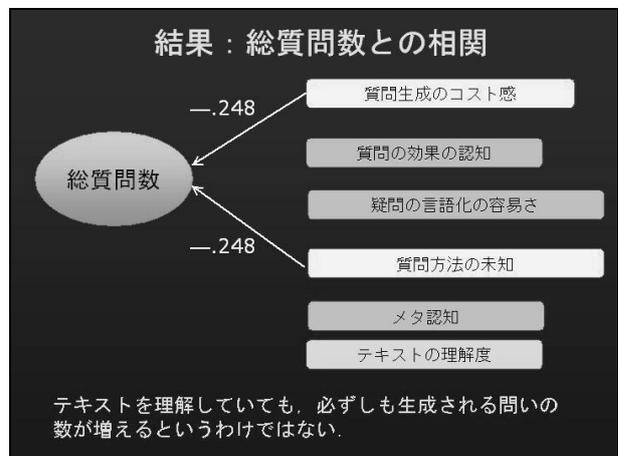


図13

例えば「なぜ酸素や窒素、二酸化炭素は水に溶

けやすいのか」, 「どのようにして魚は水に溶けた酸素を体に取り込んでいるのか」, 「水に溶けにくい気体の例としては何があるのか」, 「水の溶けやすさを決めるそもそもの要因は何なのか」, 「水にはどれくらいの量の酸素が一体溶け込んでいるのか」という質問が出てくるということと、単に「水に溶ける気体は酸素以外には、窒素、二酸化炭素、アンモニアがある」「魚は水に溶けた酸素を取り込んで呼吸を行う」ということを理解しているというのは異なります。「なぜ」といったキーワードを使った質問が自分の中で浮かんでこない、テキストを理解していても質問は増えない、どれだけ字面を理解していても問いは生まれませんと言えます (図14)。

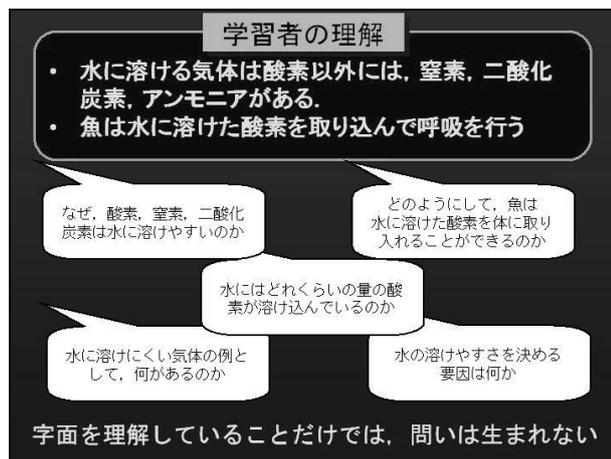


図14

次に「事実を問う質問の数」と「思考を刺激する質問の数」の二つのカテゴリーに影響している要因に分析しました。「事実を問う質問の数」に影響していたのは、「疑問の言語化の容易さ」と、「コスト感」でした。コスト感を持って人ほど、思考を刺激する質問の数は減る傾向にあることが分かりました (図15)。

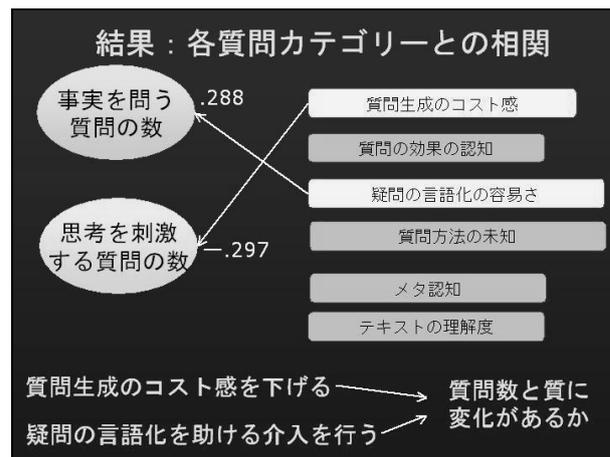


図15

では、質問生成のコスト感を下げて、疑問の言語化を助ける介入を行えば、質問数と質に変化があるかというのが、次の研究2で検討した点です。

#### 研究2：質問生成のサイクルモデル

研究1の結果にもありましたが、ある概念を理解したとしても、質問は生まれません。僕は心理学を教えています、例えば、学生がフロイトの理論やロジャースの理論を理解しただけでは、質問はなかなか生まれてこないのです。理解しただけではなくて、「2つの概念の相違点は何だろう」という疑問がないと、questioning にはならないわけです。

ですから、要因としては、自己モニタリングが必要です。モニタリングにより、「自分は二つの概念の違いが分かっていない」ということに気づきます。そして「この二つの理論の違いは何か」という質問の表出が行われます。さらに、問いを立てたことにより自分の理解の深まりを感じ、質問の効力感の認知に至るわけです。つまり、「自分は二つの概念を理解していたと思っていた」、しかし、その二つの違いを分かっていなかった。問いを立て、2つの概念の違いを調べたことで、自分の理解が深まったという感覚を体験させることができれば、自ら問いを作って学ぶ学習者が育つと考えています (図16)。

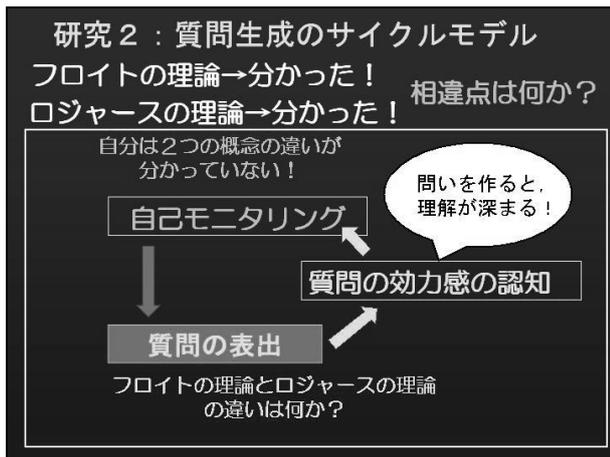


図16

研究2では、質問の言語化を助けるという目的で、「質問マトリックス」を出席票の部分に印刷し、訓練期の授業で学生に配布しました(図17)。「質問マトリックス」には、「なぜ」「関係・影響」「メリット・デメリット」「違い・似ている点」「もし」「そもそも」と質問を作成を促す、雛形が印刷されています。

その結果、学生から「そもそも知能検査は正しく知能を測定していると言えるのか」「もし、親がいないと愛着は形成されないのか」「古典的条件付けと道具的条件付けの違いは」という様な質問が生成されました。



図17

研究2では1学期の授業を1カ月ごとに、「ベース期」、「訓練期」、「自発期」に分けました。ベース期間でこの質問マトリックスを使う前に、生徒自身でどれくらい質問が作れるかを見えています。訓練期では、このマトリックスを使って、どれく

らい生徒から質問が作られるのかを見えています。最後の自発期には、マトリックスがなくなっても生徒が自分でどれくらい質問を作れるのかを検討しています。自発期でも、質問生成が継続して行われれば、「質問マトリックス」が自己モニタリングを喚起するシートになっていると言えると思います。

最初に僕が予想した結果としては、ベース期には、そもそも学生は事実を問う質問の方が多く、思考を刺激する質問はあまりしないだろう。訓練期になると、「質問マトリックス」自体が思考を刺激する質問だけで構成されているので、思考を刺激する質問が多くなる。そして自発期にはその効果が維持されて、数はやや少なくなるにせよ、そのままの形が続くと予想していました。つまり、「質問生成マトリックス」を提示することは、自発的に問う学習者を育てると考えました(図18)。

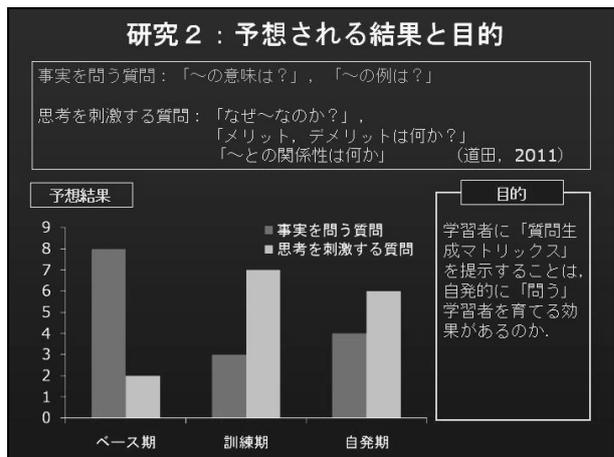


図18

では、実際にどのような質問が出たのか見てみます。事実を問う質問の例は、「臨界期の例を教えてください」「イデオロギーとは何ですか」「エリクソンの統合というものがよく分かりません」といったものです。思考を刺激する質問としては、「来談者中心療法のメリット、デメリットは何か」「(学習障害で)それぞれの障害の併発はないのか」「学習性無力感をなくす方法はあるのか」という「物事の可能性」を聞いているような質問です(図19)。

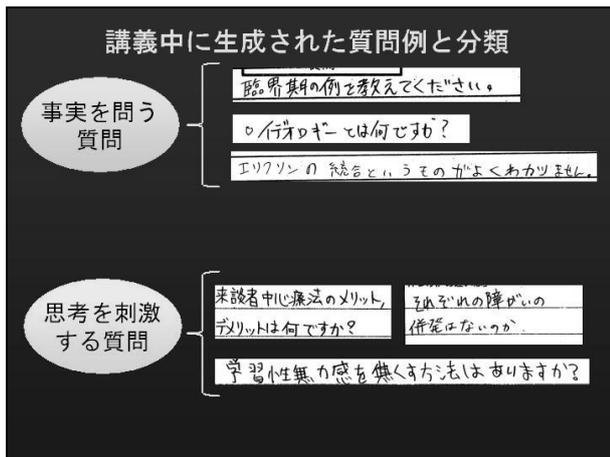


図19

結果のグラフです。確かにベース期と比べて、訓練期の、思考を刺激する質問の数は増えました。しかし、訓練期に比べて、自発期の思考を刺激する質問もまた減っています。そして、僕が一番見たかった点ですが、ベース期の思考を刺激する質問の数と自発期の数には有意差がない、つまりマトリックスを使って質問を作る訓練の効果は、自発期において持続しなかったという結果になりました。

また、自発期に、授業中に自分が思い浮かんだ質問で、かつ僕が授業中に答えられなかった質問に対して、自発的にインターネットや図書館の本で調べてショートレポートを書き、それを提出すれば成績をプラスに評価すると学生に伝えたのですが、96名の学生の中で、そのレポートを出したのはわずか4名でした（図20）。

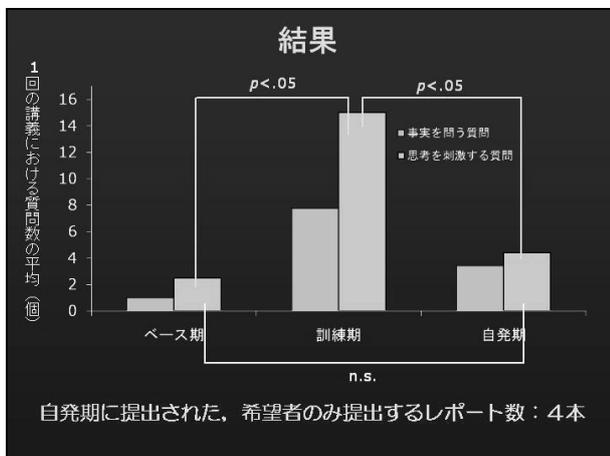


図20

図21は、先ほど出した質問生成のサイクルモデル

ルです。今回、自己モニタリングが強化されたとは思っていますが、もっと介入すべきだった部分が、「質問の効力感の認知」の部分だったと考えます。

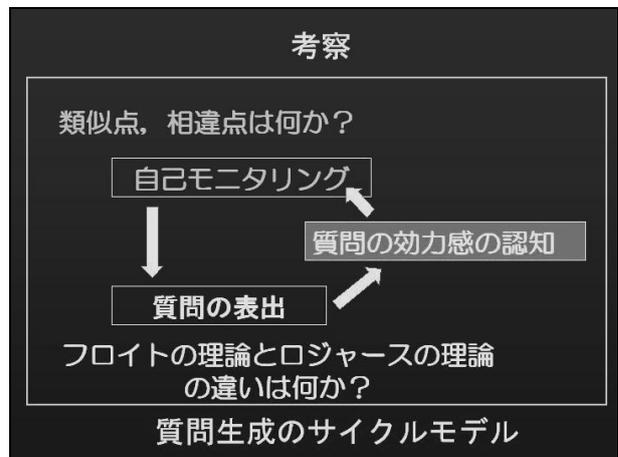


図21

では、「質問の効力感」を認知してもらうにはどうすればいいのか。例えば、講義に関する資料を配布して、資料を読んで問いを作成する。問いを念頭に置いて講義を聞く。学習者にとって未解決の問題、新たな問いを質問として記入して、次回の講義でそれらの問いに対し講師が答える。こうすると、質問を設定して、資料を読んでから講義を聞くので、より深く講義を理解できることが実感可能であると思います。そして、探究学習として調べてくるということ、今回は希望者のみでやりましたが、全員にさせるということも行ってみると、先生も知らないことについて調べるのは面白いことが分かるのではないかと思います（図22）。

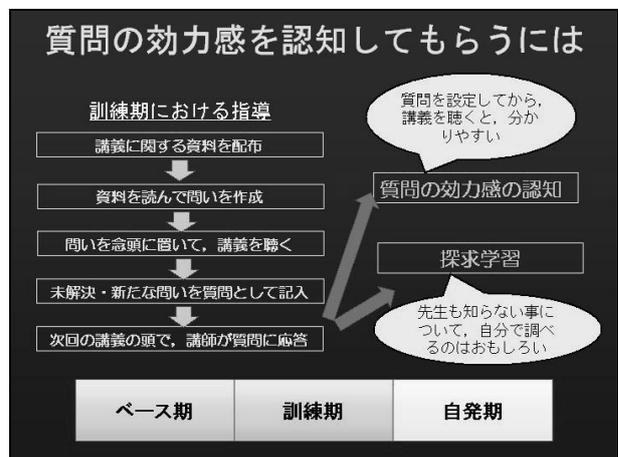


図22

今後の計画としては、自発的に質問を生成し学ぶことのできる学習者を育てることが一つです。また、生徒・学生の質問スキルを伸ばすことのできる教員の養成も行いたいと思っています。最終的には、問いを立てて、自らの頭で考えることのできる人材の育成を行いたいです（図23）。

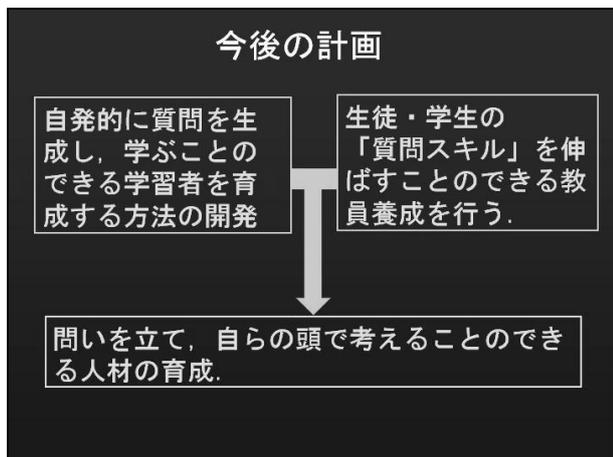


図23

今回は大学生を対象とした研究でしたが、小学校、中学校、高校の生徒の質問力を鍛えたいというのがあります。もし興味のある方がおられましたら、この後の休み時間もしくは懇親会のときに、お声を掛けていただければ幸いです。

#### 質疑応答

(Q1) 訓練期に学生が出した質問を授業の中で取り上げることはありますか。

(小山) しています。出てくる数が膨大なので、全部は取り上げられませんが、質問に答えることで他の学生の理解が深まるものに関しては、毎回5~6個取り上げ、A4の紙に貼り出し、授業の冒頭部分を使って僕が答えていました。

#### 発表 3「学生が持つ図に対する認知イメージの構造の分析」

和嶋 雄一郎（東京大学）



僕は教育心理学などを専門としているわけではないので、今日の発表は、専門家以外の意見として聞いていただければと思います。この研究はManalo先生と植阪さんから相談を受けて始めたもので、学生が図に対してどんなイメージを持っているのかを分析しています。

Manalo先生の発表でもあったように、図を使うことはとても有効です。問題解決には、①問題を理解して、②問題がどういう構造を持っているのかを考えて、③答えまでの道筋を整理して、④答えを整理して、⑤答えを書いて、⑥答えを伝えるというプロセスがあると思います（図1）。いずれの段階においても、図を使って整理することは有効であると思います。図を書くことで、この6個が全部補完されてしまう場合もあります。

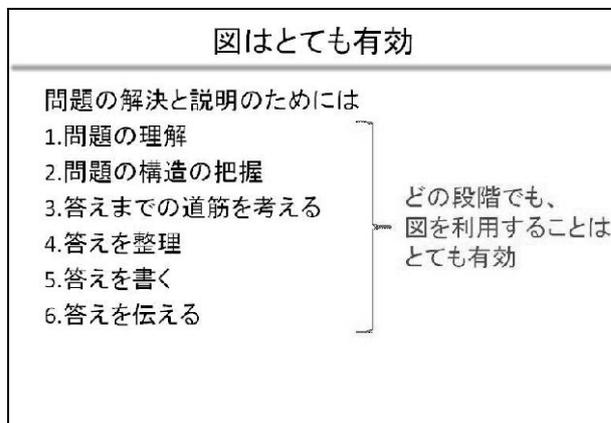


図1

ところが、学生はどうやらあまり図を使ってい

ないということが分かってきています。なぜ使っていないのかと考えると、そもそも問題解決に図を使うというイメージを学生が持っていない可能性もありますし、問題解決のどの段階でどう図を使うのかが分かっていない可能性もあります。また、面倒くさいから書きたくないと思って図を使わない可能性も考えられます。要は、図に対してどんなイメージを持っているかが、図を使うか使わないかという選択の分かれ目になっているのではないかと考えました (図2)。

**図はとても有効なのに...**

- 問題解決時や説明を行う時に図を利用することが有用である(Larkin & Simon 1987)
- 問題解決時や説明時に自発的に図表を活用できていない(Uesaka, Y., Manalo, E., & Ichikawa, S., 2007)

図の利用に対してどんなイメージをもっているのか？

図2

### 本研究の方法

図に対するイメージの研究はあまり行われていません。具体的に図の利用に対して、どのような人がどのようなイメージを持って図を利用しているかという研究はあまり行われておりませんでした。それを調べてみようということなのですが、本研究では、心理学で使う7件法や5件法で、項目をこちら側で用意して図のイメージを調査することは行いませんでした。なぜかというと、問題解決に図を使ってほしいと考えてる我々が項目を設定して5件法などで質問すれば、図を利用してもらいたい人の気持ちが質問の中に含まれてしまう可能性があるからです。その可能性を排除するために、学生にダイレクトに、図に対して持つイメージを自由記述で聞いて、その結果を利用して、図に対するイメージを推定しようというのが、この研究の目的になっています (図3)。

**図に対するイメージ**

- 様々な図を分類させた時に使用されるカテゴリーについての研究(Cox & Grawemeyer, 2003)

図の認知的なイメージを取り扱った研究は少ない

本研究の目的

自由記述の回答から図に対するイメージを推定  
どのような学生がどんなイメージを持っているのか調査

図3

調査の方法を図4に示します。調査項目は、まず自由記述で「図や表」という言葉に関して思い付いたことを自由に書いてくださいとしました。その後、算数の問題を3題解かせます。算数の問題は、いずれも図だけで簡単に解決できるような問題です (図5-7)。それ以外にも項目はあるのですが、今回はこの二つについて分析しました。また、被験者は大学生172名 (教職系86名と理工系86名) でした。

**方法**

調査項目

1. 自由記述  
“「図や表」という言葉と関連して思い付いたことを自由に書いてください。”
2. 算数の問題:3題

被験者

大学生172名  
(K大学(教職系):86名、W大学(理工系):86名)

図4

**問題1**

AさんからEさんまでの5人が、お互いの身長を比べ合いました。

- AさんはDさんより4cm背が低かった。
- AさんはCさんより3cm背が高かった。
- EさんはCさんより2cm背が低かった。
- Bさんの背の高さは、AさんとDさんのちょうど真ん中であつた。

BさんはEさんに比べて何cm高い、もしくはひくいでしょうか？

図5

## 問題2

- 一辺が1cmの正方形の形をした折り紙がたくさんあります。先に並べた正方形と一辺だけがちょうどくっつくように、一枚ずつ正方形を並べていきます。正方形が20枚のときにできる図形の周りの長さを求めなさい。

図6

## 問題3

- ある就職支援会社では、すべての志願者にテストAを受けてもらっています。もし、テストAで不合格だった場合には、技能訓練プログラムを受けるように勧めています。
- テストBに合格した人に対しては、テストCを実施しています。テストBに不合格だった人に対しては、テストDを実施しています。テストDが不合格だった人には、第3カテゴリーに属する企業を紹介しています。テストCに合格した人に対しては、第1カテゴリーに属する企業を紹介しています。テストCに不合格だった人に対しては、第2カテゴリーに属する企業を紹介しています。
- なおみさんは、この社会を通じて企業を紹介してもらうことになりました。なおみさんは全部でテストを4回受験し、この結果第1カテゴリーの企業を紹介されました。4回のテストのうち、合格したのは何回でしょうか？

図7

これらについて、四つの分析を行いました(図8)。自由記述されたデータから、MeCab というソフトウェアを使って、形態素解析、動詞と名詞と形容詞を分けて、延べ出現数が5回以上の単語だけを分析対象としました。

初めに、単語を分類しました。図や表について思ったことを書いてくださいと言われたときに、どういう単語とどういう単語を一緒に使っているのか、同時に出てくる単語のグループを作るのです。そうすることによって、被験者が持つ図に対するイメージの候補のようなグループを作れるわけです。

二つ目に、被験者の分類です。同じような単語を使って図に関してのコメントをしている人たちのグループを作って、どういう人がどこにいるのかを分析してみました。

三つ目に、これが1と2の分析をする一番の理由だったのですが、どういう被験者のグループがどういう単語を使って図や表を説明、自由記述を書

いているのか。どういう人たちのグループが、どういう図のイメージを持っているのかを分析しました。

最後の分析では、算数の正解数、得点と、所属で被験者をグルーピングして、それぞれのグループで、どういう単語が使われているのかを分析しました。

## 分析

自由記述データ: 名詞、動詞、形容詞を抽出  
分析対象単語: のべ出現回数が5回以上の単語

### 分析1: 単語の分類

単語の同時利用の頻度を用いてクラスター分析

### 分析2: 被験者の分類

被験者の単語の使用頻度を用いてクラスター分析

### 分析3: 被験者の分類と単語の分類の関係

分析1と分析2の結果を集約し、Heatmapを作成

### 分析4: 算数の問題の得点、所属と使用された単語の関係

算数の問題の得点と所属で被験者のグループを作り、それぞれのグループが使用した単語クラスターの頻度を用いて対応分析

図8

## 分析1: 単語の分類

初めに、クラスター分析を使って単語を10個に分類しました。なぜ10個かという厳しい突っ込みが来るかもしれませんが、取りあえず10個に分けると、図10のような分析結果になりました。

クラスター番号	単語	クラスターの解釈
1	折れ線グラフ, 円グラフ, 棒グラフ	グラフ
2	分かる, やすい, 絵, 数学, グラフ, データ, Excel, 元々, やすい, 統計, 実験, ポート, プレゼンテーション, 算数	データ提示
3	人, 物理, 伝える, 化学, 物事, 言葉	伝達
4	関数, 座標, 計算, 角, 四角, 曲線, 直線, 数値, 丸, まどめ, 面積, 数, 二角形	数学
5	円, 理科, 社会, 形, 棒, 線, 教科書, テスト, 比較, 資料, 参考, 論文, 地理	資料
6	問題, 書く, 説明, 使う, 結果, 視覚的, ノンコン, 難しい, 図形, 特, 文章, まどめる, 授業, 作る, 自分, 役立つ, 調査, 理解+できる, 題, ペン, 区, 文, 頭, 王がかり, 馬, センター, イメージ	自分の理解
7	見る, わかる, 特徴, 理解, 数学, 色, 正確, 分かる+にくい, 多い, 整理, 理系, 写真, 理解+見る+やすい, powerpoint, 重, 重要, 一目	わかりやすく伝える
8	文字, 考える, めんどくさい, 必要, 読み取る, 力, 気	ネガティブ体験
9	x軸, y軸	軸
10	図, 表	図表

図10

例えば、折れ線グラフ、円グラフ、棒グラフという、グラフの種類のようなことを言っているグループ。あるいは、軸について言っているグループ。そのまま図、表などという人たちもいました(図11)。

分析1: アン・プログラムをもと単語を10つに分類

クラス 番号	単語	クラス名の解釈
1	折れ線+グラフ, 円グラフ, 棒グラフ	グラフ
9	x軸, y軸	軸
10	図, 表	図表

図11

さらに、人、物理、伝える、化学、物事、言葉など、教科書で伝えるようなイメージを持つグループもありました。座標や関数など、まさに数学の用語と一緒に図のイメージを持っている人たちや、教科書、資料、参考、論文などという資料的なイメージを持っている人たちもいます（図12）。

分析1: アン・プログラムをもと単語を10つに分類

クラス 番号	単語	クラス名の解釈
3	人, 物理, 伝える, 化学, 物事, 言葉	伝達
4	関数, 座標, 計算, 角, 四角, 曲線, 直線, 数値, 丸, まとめ, 面積, 数, 三角形	数学
5	円, 理科, 社会, 形, 棒, 線, 教科書, テスト, 比較, 資料, 参考, 論文, 目, 地理	資料

図12

それから、このあたりがメインになってくるかと思いますが、例えば、分かる+やすい、グラフ、データ、統計、実験、レポートという言葉と一緒に使っているグループがあります。自分、役立つ、理解+できるなど、自分の理解のために使っているグループがいます。見る、分かる、分かる+にくい、写真、powerpoint、重要、一目と、分かりやすく伝えようというイメージを持っているような人たちもいます（図13）。

分析1: アン・プログラムをもと単語を10つに分類

クラス 番号	単語	クラス名の解釈
2	分かる+やすい, 絵, 数学, グラフ, データ, Excel, 見る+やすい, 統計, 実験, レポート, プレゼンテーション, 算数	データ提示
6	問題, 書く, 説明, 使う, 結果, 視覚+, パソコン, 難しい, 図形, 時, 文章, まとめる, 授業, 作る, 自分, 役立つ, 調査, 理解+できる, 題, ペン図, 文, 頭, 手がかり, 思う, センター, イメージ	自分の理解
7	見る, わかる, 情報, 理解, 数字, 色, 正確, 分かる+にくい, 多い, 整理, 理系, 写真, 理解+する+やすい, powerpoint, 量, 重要, 一目	わかりやすく伝える

図13

さらに、文字、考える、面倒くさい、読み取る、力、気など、あまりポジティブではないイメージを持つグループも出てきました（図14）。

分析1: アン・プログラムをもと単語を10つに分類

クラス 番号	単語	クラス名の解釈
8	文字, 考える, めんどくさい, 必要, 読み取る, 力, 気	ネガティブ体験

図14

## 分析2: 被験者の分類

分析2では、同じような単語を使っている人たちのグループを分けるために、またクラスタ分析を使って、被験者を五つのグループに分けてみました。そうすると、1番目のクラスタは、教職系の人たちが多いクラスタ、2番目と3番目は、理工系の人たちが多いクラスタとなりました（図15）。それぞれ同じクラスタに含まれる人たちは、同じような単語の使い方をしてることになります。

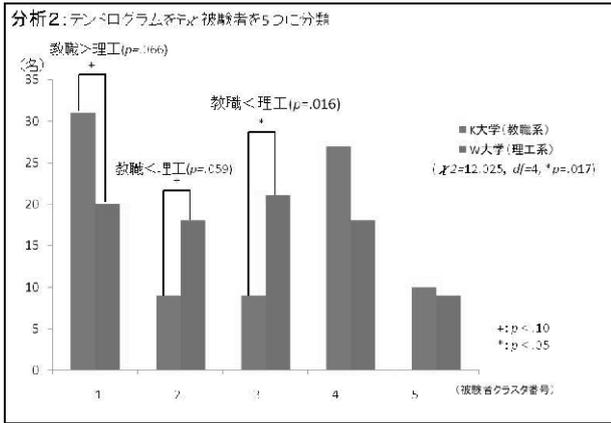


図15

### 分析 3：被験者の分類と単語の分類の関係

分析2を行ったのは、分析3に使うためです。図16の横軸は、分析2のグラフの被験者のクラス番号です。縦軸は、分析1で単語を分類したときに命名したグループ名です。色は、赤ければ赤いほど、そのグループの単語をよく使っていたということを表しています。

例えば1番目の教職というところは、「図表」というところが一番赤いのですが、それ以外に顕著なのは、「分かりやすく伝える」とか、「ネガティブ体験」の単語をよく使うグループの人たちになります。

また、理工系の人が多かった2番目を見ると、「軸」というところが真っ赤になっているのですが、もう一つ特徴的なところが、「自分の理解」に分類した単語をよく使っていることが分かります。

同じく理工系が多かった3番目のクラスタでは、「データ提示」というところが割と赤く、これもなぜか「ネガティブ体験」というところが割と赤くなっています。

### 分析 4：算数の問題の得点、所属と使用された単語の関係

分析4は、被験者を単語の利用傾向で分けるの

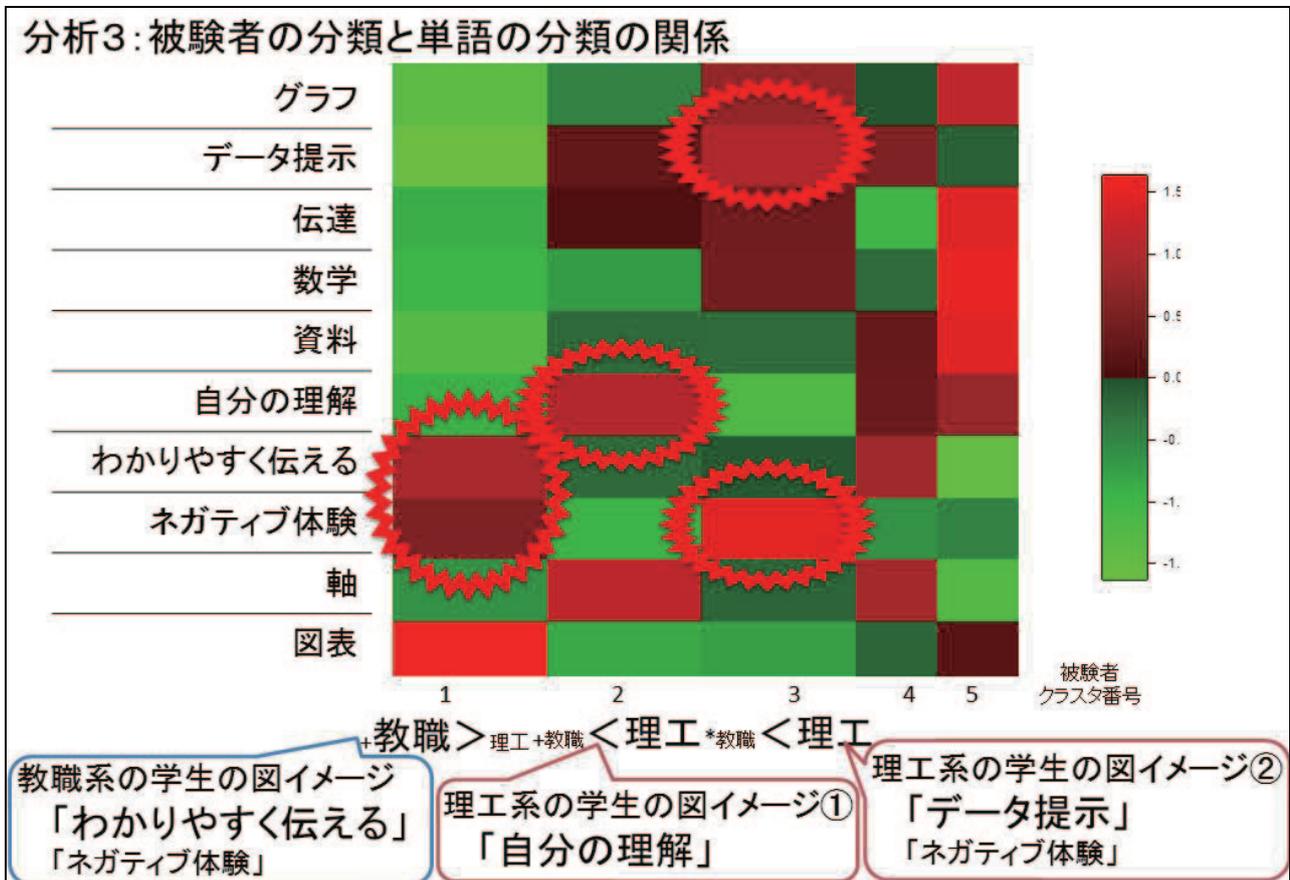


図16

ではなく、算数の得点と所属で分けています(図17)。黒の点が被験者の所属です。理工系の人で満点だった人が、理工3点で、教職系で満点だった人が教職3点です。それぞれ理工系2点の人、教職系2点の人です。

0~1点の人はそれぞれ非常に少なかったので、これらを一つにまとめて理工系0~1点の人と、教職系0~1点の人という形で、被験者を分けた後に、それぞれの分けられた被験者が、どれぐらいどの単語のクラスタに属するものを使っているのかというデータを抽出して、対応群を分析しています。要は、距離が近いものには強い関係があるという形で見てもらえれば、一番分かりやすいと思います。

例えば得点が高い教職系の人たちは「データ提示」というイメージを持っているのに対し、得点が高い理工系の人たちは、「資料」「グラフ」というイメージが多くなっています。何か理工系っぽいですね。ここで注目したいところが、0~1点という得点の低い人たちです。この人たちは、「分かりやすく伝える」「伝達」というイメージを持っていることが分かりました。

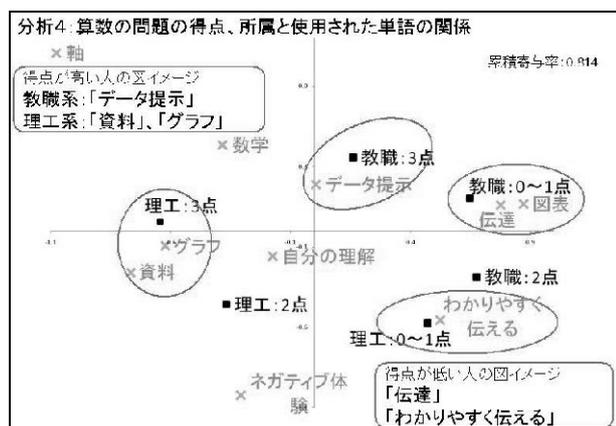


図17

## まとめ

まとめになります。教職系の学生は、分析3から見ると、やはり授業等で教えるために使うというイメージを持っているし、理工系の学生たちは、自分が理解して、問題を解くために利用するというイメージを持っているということが分かりまし

た。(図18)。

また、算数が苦手と思われる人たちは、どうやら何となく伝えるために使えばいいと思っているのではないかということが見えます。つまり、図を用いることによって問題を正確に理解するという意識があまりないようだということが、この結果から分かるのではないかと思います。

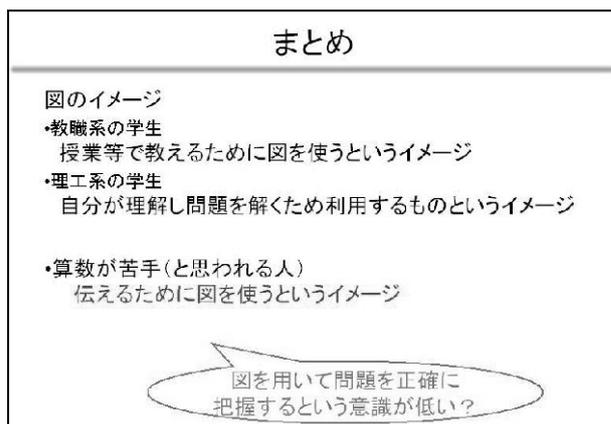


図18

この結果をもう少し大胆にまとめてみます。理工系の算数の得意な人たちは、どうやら自分で理解したり、道筋を考えたりするところで図を使うというイメージを強く持っているようです。教職系の人たちは、そのあたりも含まれているかもしれませんが、大体が答えを整理したり、答えを伝えたりするところにウエートを置いて、図のイメージを持っているということが言えると思います。また、算数の不得意な人たちは、どちらかという伝えるときに使えばいいと思っていて、問題の理解や、道筋を考える、問題を解くことに対して使うというイメージは持っていないのではないかと考えられます(図19)。

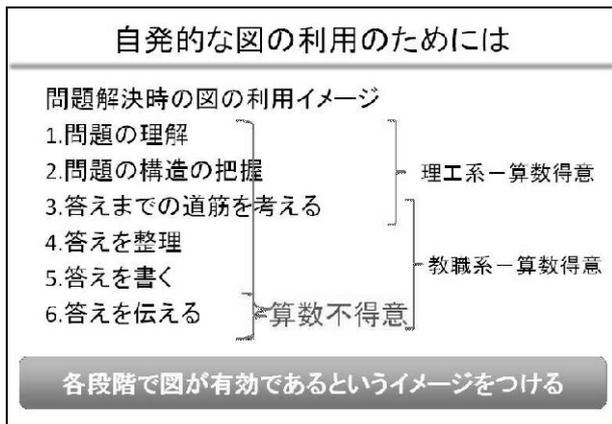


図19

どういふ方法でやればいいのかはいろいろ議論があるかと思いますが、要は\*この部分\*がぐっと大きくなって、全部をカバーするようになるのが理想なのだと考えます。僕には今のところ良いアイデアがないのですが、各段階で図を使うことが有効だということを、何らかの形できちんと提示することが、図の自発的利用のために必要ではないかと考えます。

それに加えて、「ネガティブ体験」という項目が出てきましたので、このネガティブ体験とは一体何なのかというところも、きちんと分析していかなければいけないと考えています。Manalo先生の発表にもあったように、使ってもあまり効果がなく、あまり利益が得られなければ、使わないということも起こると思います。

また、数学に関して言うと、美しい数式が正しいという教えられ方を何となくすると思うのですが、美しい数式には図は必要ないのです。僕が学生の頃、数学の先生から式を出されて、この式は解き方がエレガントだと言われて信じていた派なのですが、今考えるとエレガントだろうが何だろうが、自分が理解できるように使えればいいわけです。そういった、図を使わない神話のようなものが数学にはあるのかなというのを、教育の専門家ではない立場から見ると思います。

最後に、学生はプロの選手のような感覚で勉強を捉えているのではないかと思います。つまり、いくら三振を取っても1点取られて降板すれば悪い評価をされ、全く打てなくても最後の1点を犠

牲フライで取ればすごく評価される。これは、学生が感じている勉強に対するイメージと同じなのではないでしょうか。どんなに日々のプロセスで勉強を頑張ったとしても、最後のテストで失敗すれば、評価は悪くなる。全体のプロセスの中で図を使ってもうまくいっていても、最後に間違えれば0点になるわけですから、逆に最後だけ良ければということで、例えば公式に当てはめるといふ方法が使いやすいというイメージがあります。ですから、各段階で使うと有効だということと合わせて、各段階で図を使ったことを何らかの形できちんと評価するのがいいのではないかと思います。

## 指定討論

市川 伸一（東京大学大学院教育学研究科）

私から、3名の発表に対してコメントと質問をさせていただきたいと思います。その後に、皆さんからもぜひ活発なご意見、質問などをしていただければと思います。

### 見る人によって違う図の解釈～Manalo 発表から

まず、Manalo 先生の発表を聞いて、私は二つのことを思いました。まず、多くの先生が図は有効なものであると信じています。私も小学校の高学年くらいから、図をよく使ってきました。算数、数学、理科などの問題解決、自分で使うと同時に、大学くらいになると、発表場面において自分で工夫した図を使って分かってもらえたという経験もあり、図は非常に有効であると思ってきました。ところが、どうも生徒たちは教師が期待しているようには使ってくれないのです。

もともと今回の研究会をする前に、私たちは認知カウンセリングという個別学習相談の実践研究をずっとやってきていました。もう20年以上、子どもたちに有効な学習方略をつかみ取ってほしいと思い、中でも図の利用には特に力を入れてやってきました。しかし、図がこれだけ有効だという話をして、個別学習相談の中で経験してもらっても、なかなか子どもは使うようにならないのです。例えば夏休みにそういうことをして、半年くらいたってまた来てもらうと、実はほとんど使わなくなっているのです。

先生にとっても、こんなにいいものをなぜ使ってくれないかというのは、悩みの種なのだろうと思います。それは、図を使うことの難しさがやはりあるのだろうと思いました。私たちの研究会の中でも、自分は図を使ってこなかったという人がいるのです。和嶋さんの話に出てきた図に対する、「ネガティブ経験」があるのだと言う人もいます。特に先生が、「ほら、この図で考えると分かりやすいだろう」という言い方をしたときに、自分に

は分からなかったということがネガティブ経験としてあるようです。そういう人たちにとっては、図が出てくるとかえって数学が嫌になります。

先生としては、図があれば分かりやすいだろうと思って出しているのに、その生徒にとってみると、図が出てくるたびに分からない。しかも、周りは分かったような顔をしているのに、自分は分からない。そして、先生は分からせたつもりでいる。こういう経験を中学や高校でかなりしてきている人たちがいるのだらうと思います。

もう少し心理学的に考えてみると、図というのはあくまで表面に現れたもので、その図が分かりやすいかどうかは、見る人がどういう解釈をするかによります。先生自身ももちろんある解釈をして図を見るので、その解釈を共有できた人には分かるけれど、その解釈が個々の生徒の中に生まれてこなければ、いくら図を見せられても分からないのです。

数式も同様に、その数式の意味をつかみとっている先生にとっては、この数式はこういうことを表している、美しいだろう、ということになるわけですが、その数式が表している意味を共有できなかった人には分からないのです。考えてみれば、誰かが英語ですごくいいことを言ってくれても、英語が分からない人には共有できないのと同じです。

### 図の理解とイメージ論争

この話は、心理学の中で70年代にイメージ論争として非常によく言われたことです。イメージ論争とは、私たちが持つ図やイメージが背後に持つ解釈自体が大事なのであり、その解釈とは、図そのものではなく、図をどう見ているかだということです。解釈とは、心の中にあるものです。図は見えますが、図の解釈は見えません。それを持てるかどうかが決定的なのですが、先生は、自分が持っているだけに生徒の方も解釈を持ってきているだろうと誤解してしまう。しかし、実は生徒は持っていない。このことが大きなギャップとな

って、なかなか生徒たちの自発的な図の利用に使われないということがあるのだらうと思います。

認知カウンセリングの場合、図で説明したときに、生徒も同じように説明できるかどうかを見ます。「この図が何を表しているか、言葉で説明してごらん」と言って、分かっていたら、説明はできないわけです。あるいは、説明をしてみると、とんでもない誤解をしていたりすることがあります。そういう学習を入れていかないと、なかなか図の解釈は共有できないのだらうと思います。

ですから、図というのは、あくまでも視覚的なものですが、それをどう解釈しているかという言語的な説明を入れながら指導することが、図に対する意味を理解して、自分でも使っていこうということにつながるのではないかと思います。これが、図について私が感じたことの一つです。Manalo 先生から、どうやって教師の理解と生徒の理解のギャップを埋めていくかというご意見を伺えたらと思います。

### 英単語の習熟法に見る学習方法の違い

もう一つ、英単語が覚えられないというもの、認知カウンセリングで非常によく出てきます。そこで、「普段はどうやって覚えているの?」「どんなやり方で勉強しているの?」と聞くと、Manalo 先生もおっしゃったとおり、浅い処理なのです。ひたすら反復習熟を狙ってやっているのですが、どうも覚えられないという生徒が多いのです。よくできる生徒はいわゆる深い処理をしているのです。

例えば高校生にもなると、関連するもの、つまり同意語、反意語、派生語などをまとめて覚えるとか、例文を使って覚えるとか、長い単語は構成要素からできていますので、transportation だったら、trans (別の場所へ) という意味と、port (運ぶ) という意味と、-tion という名詞にするときに使う接尾語が付く。こんなことを知っている、「ああそうか」ということで、他に transfer や translate など、いろいろな応用が

きき、芋づる式に覚えていけます。こうして関連させる、構造をつかむことで学習している人が英語が得意な人には多いわけです。

一方で、なぜ浅い処理に固執してしまう人が多くいるのか。こういう生徒たちにいろいろなストラテジーを教えることはもちろん有効だと思うのですが、教えてもうまく通じない場合があります。私の経験の一つ申し上げますと、私が高校生向けに書いた『勉強法が変わる本』という本があります。その中では「記憶する」「理解する」「問題を解く」などいろいろな章があって、「記憶する」では、英単語の話が出てきます。反復習熟だけではなくて、情報の関連付けを図るようなことが英単語の学習にいいという話を書いてあります。この本を、中学校で使った学校があるのです。先生が非常に良い本だと思ったので、子どもたち全員に読んでもらって、意見や感想、質問を書きましようということで、私が後日訪問したときに出すことになっていました。

一番反論が多かったものは英単語です。自分はひたすら書くことでやってきて、きちんと効果があったというのです。これはある意味もったもなことなのです。中学校の2年生から3年生という発達段階の子たちに課せられた単語の習得のレベルから言うと、反復習熟でも何とかなっているのです。中学校を出るまでに要求されるボキャブラリーは1500単語です。ところが、大学受験となると、6000~8000単語を求められるのです。

この本は高校生向けに書かれた本で、6000~8000単語のそれぞれはうろ覚えしているけれども、きちんと覚えられていないというところに、先ほどのようなストラテジーが出てくると、「なるほど、これでよく覚えられる」という感覚を持ってくれるのです。しかし、例えば transportation などという単語は、中学校の必須単語ではありません。高校生では必須単語だと思います。transfer、translate も高校生にとっての必須単語なので、「なるほど、これでよく覚えられた」という感覚を持ってくれるのです。

だとすると、英単語の学習で深い処理の良さが分かるのは、やはりそれなりの高い課題を課せられる発達段階になったときなのだろうと思います。それ以前の段階では、そのようなストラテジーをいきなりぶつけてもやはり難しいところがある。そういう学習者の発達段階との兼ね合いも、これから指導場面で考えていかないといけないという気がしました。

先ほどの大学生の例ですが、大学生といっても英語の力のレベルはいろいろなので、自発的に使うという7.1%の人たちはどういう人たちだったのか。やはりかなり英語に興味があり、英語の力を上げたい、そのためにはたくさんの単語を覚えなければいけないという人が、こういうストラテジーを自発的に使ってきたのだと思います。そういう意味では、どれだけ意欲があるのか、どれだけ成績に加味されるのかというモチベーションと同時に、どういうレベルにあるのかということも考えなければならぬと思います。

#### トレーニングの枠組みが評価できる小山研究

次は、小山さんの発表へのコメントです。彼は実は私の研究室の卒業生なのですが、今日の話はとて面白かったなと思いました。

先生が質問してほしいと思っても質問をしてくれない生徒が多い。先生としては残念ですね。そもそも人はなぜ質問をするのか。これは、恐らく入ってきた情報と、最終的に自分が目指したい知識の在り方、ゴールの間にギャップがあると感じると、そこを埋めたくなる。そこで質問が出るわけです。

だとすると、何をゴールとするかが違っていると、質問はなかなか出てきません。このあたりで、理解できた状態とは一体どういう状態なのかという、その生徒なりの理解感を少し知りたいと思いました。与えられた情報の断片的な意味が分かればいいのか、それを覚えれば十分だと思っている子は、質問をしません。質問が出てくる子は、情報間の関連がきちんと分かって、しかも人に説明

できるくらい分かるという高い目標を持っている子です。自分は今その状態にないので、そこは埋めなければならぬ。それならそれを知っている先生に聞こう、あるいは資料を調べようということにつながっていくのではないのでしょうか。

今日のペリー来航の話ですが、実は私も太平洋を渡ってきたと思っていました。それはやはり知識がつながっていない状態なのですよね。アメリカと日本、船ということがきちんとつながっていないまま、分かったような気になっていたのです。心理学では、知識がつながって行って、一つのネットワークになることが理解だと捉えることが多いのですが、知識のつながった状態こそがゴールなのだと思います。ペリーはどうやって来たのだろう、その途中はどうだったのだろうという質問につながっていくのでしょうか。そういうゴールをどう持たせるかが大事なのではないかと思います。

また、そのゴールは、自分が分かったということはもちろんですが、それがどう評価されるか。小山さんの実験で、自発的にやるかどうかということになると、ぐっと下がってしまう。それをどうすればいいかはすごく深刻な問題だと思います。トレーニングの枠組みについては、私も同じようにするだろうと思いました。例えば、歴史だったら、あるイベントを中心に、それがなぜ起こったのかという原因と、それが与えた影響を考えることで歴史の流れをつかんでいくトレーニングをすれば、きっと、それが習慣づいていくだろうと思ったのですが、少なくとも短期では駄目ですね。

それを普段から動機づけていく、それがやはり最終的にやりがいがあることだと持っていくには、評価も含めて、この先もずっと長期にわたってどうすればいいのか。もしサジェスションがあれば出していただければと思います。

#### 基礎研究として評価できる和嶋氏の研究

最後の和嶋さんのお話は、心理学の基礎研究として非常に面白いと思います。図に対して持つ単

語のカテゴリーと、被験者のカテゴリーを対応させる。特に一つのタイプとして「ネガティブ体験」というグループが出てきました。私たちは、ああいう数理的な分析を経て、その人たちにネガティブ体験とはどういうことなのかインタビューするなど、むしろもっと突っ込んでいきます。

それから、理工系というと、グラフや図を活用する人たちというイメージもありますが、実はそうでもなさそうで、理工系の中でもかなり図を使って考えている人と、数式や論理だけで考えていく人たちがいるのかなと感じました。

私は東工大にしばらく在籍したのですが、話してみると、理工系の人でもいろいろなのだという気がしました。一体どのような表象を使って問題解決をしようとしているかということは、心理的なことなのでなかなか表に出てこないのです。一口に「理工系の人」と語れないところがあります。文系ももちろんそうです。ですから、もっと詳細なインタビューをするとか、問題解決のプロセスを観察するという事に結び付けていかないといけないのですが、そのための基礎研究を提供してくださったということで、非常に面白いと思いました。

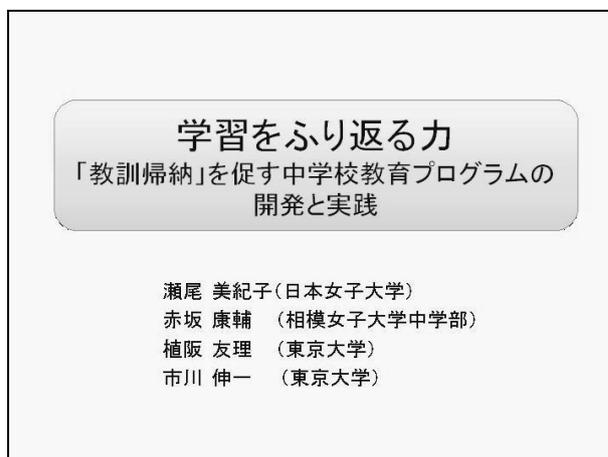
もし和嶋さんの方で、東工大などで理工系の学生と接していたこれまでの経験などから、理工系の人でも、実は深く付き合ってみるといろいろで、図の利用に関していろいろなイメージを持っているという話があれば、聞かせていただけると面白いと思いました。

## セッションII 実践的視点からの検討

### 発表1「学習をふり返る力 —「教訓帰納」を促す

#### 中学校教育プログラムの開発と実践—」

瀬尾 美紀子（日本女子大学）



『「教訓帰納」を促す中学校教育プログラムの開発と実践』は昨年からスタートした研究です。昨年は予備的な調査を実施して課題を選び、問題点を洗い出したりして、今年度、本格実施しているところです。

#### 教訓帰納とは何か

算数・数学の問題というのは、学習して丸付けをして、それでおしまいということが結構多いのです。丸付けをして、なぜ×だったのか、なぜ○だったのかをふり返っておくことが大事なのですが、それが現状としてはなかなかできていません。

教訓帰納とは、間違った原因や、どうすればよかったかという対策を書きおくことです。図1では、中学校1年生で十分計算できる計算問題の例を出していますが、この子は途中で断念してしまっています。真ん中の項 $14 \times 28$ を筆算しているのです。しかし、よくよく解答を見ると、実は100でまとめられる数字があることに気付けば、筆算は要らないのです。そこで、「筆算ではなく簡単に計算できないかを考えてやろう」とまとめおくと、次に同じようなタイプの問題が出てきたときに役立ちます。ですから、ふり返りをする

ことがとても大事だと私たちは考えています。

### 教訓帰納の例

自分の認知特性

問題スキーマ

よく筆算せずに簡単に計算できないか考える
 $\begin{array}{r} 14 \\ \times 28 \\ \hline 112 \\ 280 \\ \hline 392 \end{array}$ 
共通する数をまとめて( )でくくる

(1)  $12 \times (-5) + 14 \times 28 + 14 \times 72$

$= -60 + 392 +$

$= -60 + 14 \times \frac{(28+72)}{100}$

$= -60 + 1400$

$= 1340$

教訓は  
メタ認知的知識

図1

このように、すぐ筆算に飛び付くという自分の認知特性に関してふり返りを行ったり、この問題は括弧でくくるという、教科書の言葉で言う分配法則を使って問題のポイントをまとめておくと、そのポイントは知識として蓄積されて次の問題解決につながります (図2)。

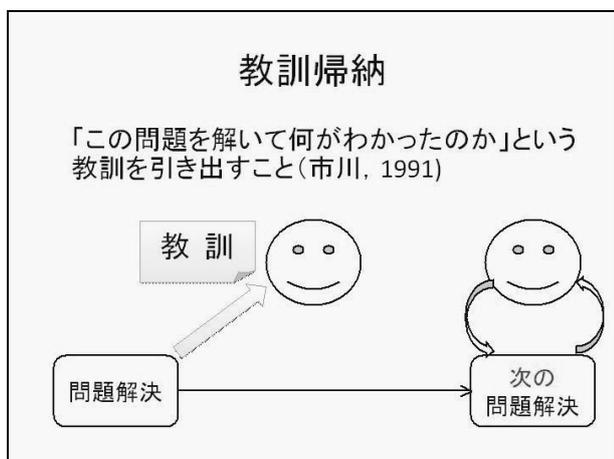


図2

この教訓をつかむことが大事です。研究として見ると、ふり返りを行うことで、内容だけではなく、メタ認知的な知識、つまり自分の思考過程をふり返って、自分自身の間違いやすさといったことまで含めた知識を獲得するということです。

「教訓帰納」という言葉は、市川先生が91年に発表された言葉です。定義は「この問題を解いて何か分かったのか」という教訓を引き出すことです。教訓帰納をしっかりとふり返りの中で行っていくと、次の問題解決のときに「あれ？ 前やった

ことのある問題に似ている。だから、ここは筆算に飛び付かないで冷静になって式を見てみよう」というふうに、次の問題解決に生かされる機能があると思います。

ふり返りは大事だとよくいわれるのですが、あらためてなぜ大事かを考えてみると、一つは、教訓帰納をやるときちゃんと効果があることが分かっているから大事だということです。寺尾さんという市川先生の研究室の先輩の方の研究で、教訓帰納を強制的にさせる群としなかった群に分けて、次の問題解決の成績はどうなるかを見た研究があります。教訓帰納をした方がしなかった人たちよりも成績は良いという結果が出ています。

また、数学だけでなく、他のいろいろな教科でもふり返りをしておくことが大事です。学習活動全体をふり返っていくことが、次の学習活動の修正と改善に結び付いていくわけですので、広い意味で言うと、自分で計画を立てて実行してふり返るといった自己調整学習、つまり自己学習力にもつながっていくこととなります (図3)。

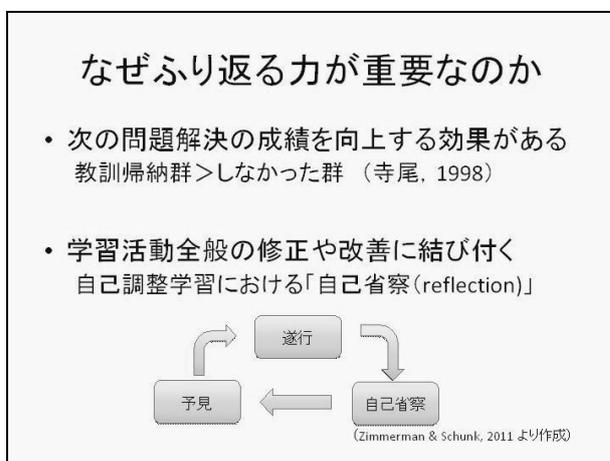


図3

では、実際に問題を解いた後、どのぐらいの子どもたちが教訓帰納をしているのか。去年、質問紙調査で調べてみた結果を説明したいと思います (図4)。1年生89名を対象とした質問紙調査で出てきた結果です。「解答を見て○×を付けましたか」という質問に対しては、いつもそうしている、大体そうしていると91.7%の生徒が答えています。ところが、間違わないように注意点をまとめて

書くという教訓帰納を行っている生徒は、「いつもそうしている」「大体そうしている」を合わせて27.7%です。つまり、72.3%の子たちがほとんどしていません。では、子どもたちはなぜ教訓帰納ができないのでしょうか。そこで私たちは、子どもたちがどのように学習方略を身に付けてきたのかということに関心を持ちました。

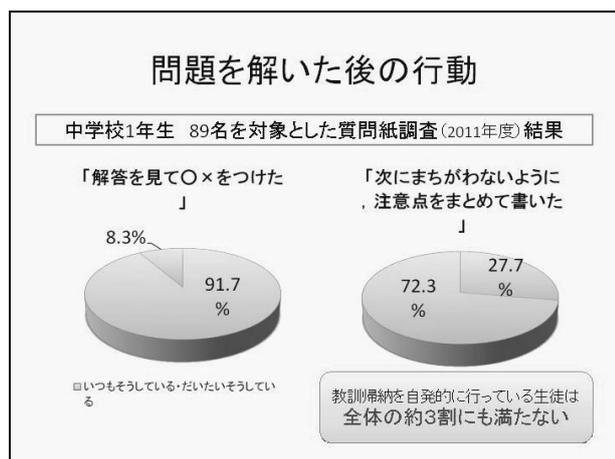


図4

私自身が2007年に中学校、高校の先生にインタビュー調査をして、学び方の学習を学校でどのぐらい取り組んでいるかをお聞きしたことがあります。その結果、中学や高校では、学年の初めの時間、教科の先生が行っているが、その後はほとんどしないということが分かりました。例えば英語の学習では、最初に左に本文を書いて右に訳を書くという指導はしていますが、その後は全くしていないというのが現状です。

しかし、一応やっているということですので、学び方について、どのぐらいの子どもたちが分かっているのかをいろいろな資料で調べました。たとえば、ベネッセの「学習の悩みに関する調査」によると、いろいろな選択肢がある中で「上手な勉強の仕方が分からない」と回答した中学生が約7割いるという結果になっています。そして、中学ではこの回答が2位なのですが、高校になると1位になるのです(図5)。

### 学び方に悩む中学生

- 学習の悩みに関する調査によると、7割近くの中学生が「上手な勉強のしかたがわからない」と回答(ベネッセ, 2006)。
- 「学び方」の学習は、中学や高等学校において取り組まれているものの(e.g. 瀬尾, 2007), 十分とは言えない。

図5

#### 本研究の目的と概要

午前中も学び方の指導をしっかりとしていく必要があるということが幾つか出ていましたが、私も、ふり返りと一言と言っても、具体的にどのようにやっていくのかをしっかりと教えていく必要があると考えています。そこで、教訓帰納を自発的に利用できるような子どもを育てるプログラムの開発を進めて、教育場面での実践を通じて、その効果と課題を明らかにしようとしているのです(図6)。

### 本研究の目的

教訓帰納の自発的利用を促す中学校教育プログラムを開発し、教育場面での実践を通して、その効果と課題を明らかにする。

図6

学習法を教える取り組みは、私が大学院生のころから市川先生の研究室で取り組ませていただいていたものです。学習法を教える講座の中でいつも出てくる問題として、講座を実施したときにはとてもいい効果はあったけれど、その効果は限定的で、ふだんの学習にはなかなか転移しないという問題があります。では、どうすればいいのか。

やはり私たち研究者が行って学習法講座を実施するだけでは十分とは言えず、授業との連携が必要です。そこで今回のプロジェクトでは、授業との連携に挑戦してみようとして取り組んでいます。つまり、自発的な利用を促していくために、単発ではなくて継続的な授業での取り組みを行うプログラムを作るといことです（図7）。

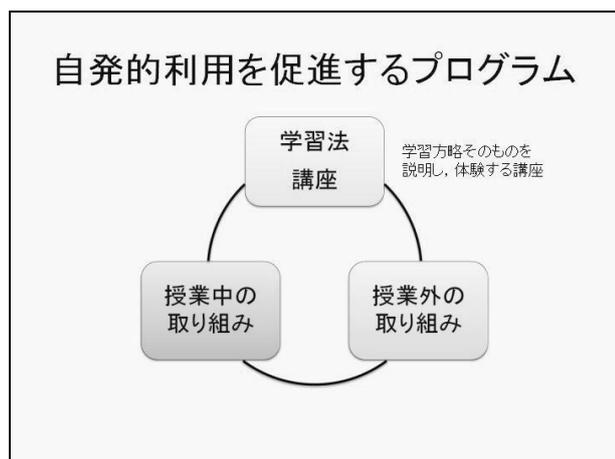


図7

今年度の研究は二つ並行して実施しています（図8）。一つは、私たち研究者が提供する学習法講座自体の完成度を高めていく研究です。これは中学1年生37名を対象に、公立中で行ったものです。もう一つは、授業との連携プログラムの開発を行いました。こちらは私立の中学校1年生の生徒たちが対象になりました。

今年度の研究の概要	
<p><b>学習法講座の精緻化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 昨年度の試行的開発結果の結果を踏まえ、学習法講座の完成度を高める。</li> <li>• B中学校1年生 37名</li> <li>• 2012年11月に第1回講座、12月に第2回講座</li> <li>• 1回の講座は2コマ</li> </ul>	<p><b>授業との連携プログラム開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 「学習法講座」に加えて、「授業中の取り組み」と「授業外の取り組み」を導入したプログラムを開発する。</li> <li>• S中学校1年生</li> <li>• 2012年6月に学習法講座 2コマ×1回</li> <li>• 2012年9月～授業との連携</li> </ul>

図8

### 学習法講座の精緻化研究

図9は、研究で使用した課題の例です。先ほど

お見せした課題です。去年の予備研究から、どのぐらいの難易度でどんな課題が教訓帰納を引き出そうという気にさせるのかを考えて設定しています。

後の結果の説明のところで課題に名前をつけているのですが、ここで簡単に説明しておきます。この課題は後ろの二つの項を足して100になるタイプの課題なので「後2項和100」というネーミングにしています。

図9

教訓帰納を教える学習法講座の流れですが、2回機会をいただきましたので、2回ともいろいろなこれまでの知見を盛り込んで設定しました。第1回の講座の流れとしては、まず、教訓帰納の重要性を体験します。心理学のクイズなどをしながらポイントをつかむことが大事だという話をします。そして、大事だということが分かったら、今度はみんなが学習した内容を使って、教訓帰納を体験してみようということを行います。その中でどのような教訓がいい教訓で、どのような教訓は困るかを考えようといった取り組みをしました。最後に練習ということで、実際にみんなが解いた問題で教訓帰納を作ってみて、お互いに交換して、いい人の教訓などを見合ってみようという流れです。

講座の前後で、先ほどの課題による計算テストを行います。そして「最初に何問正解」、「最後は何問正解だった」ということで、授業の中で教訓帰納をやって良かったという有効性を実感させる

仕掛けを作っています（図10）。

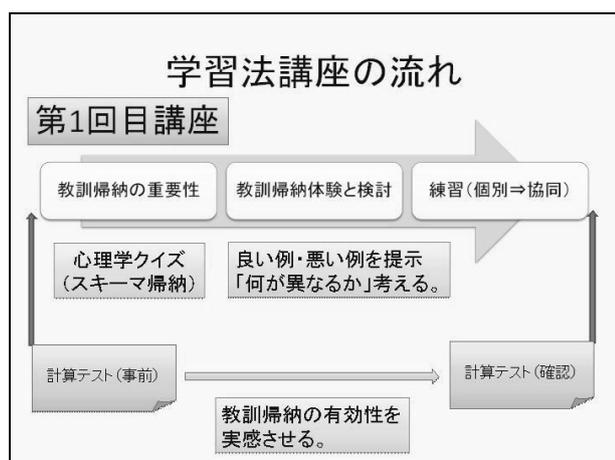


図10

図11が実際の授業の様子です。教訓帰納という言葉いきなり使うと敬遠されそうな感じがしたので、「間違いをチャンスにする」というテーマで授業をしました。教訓を具体的に書くということについて、実際に何を書けばいいのかといったことを私の方から丁寧に説明した後、先ほど説明した教訓昨日の練習を行いました。



図11

11月に1回目の授業を行い、ちょうど1カ月後に2回目を行いました（図12）。2回目は教訓帰納の質をさらに高めていこうということで、はっきりと、「原因・理由—対策・注意点」という視点で考えていくことと、もう一つ、1回目でも言っていたのですが、2番目の軸（課題—自分）を2回目で提示しました。つまり、問題のポイントをつかむことと、自分の犯しやすいミスをきちんと言語化するという事です。

こういった工夫を行った理由は、一つは質の向上です。もう一つは、書けないと言っている生徒への支援です。1回目と同様に教訓帰納の練習、まとめ、前後の確認テストを行い、教訓帰納の有効性を実感してもらいました。

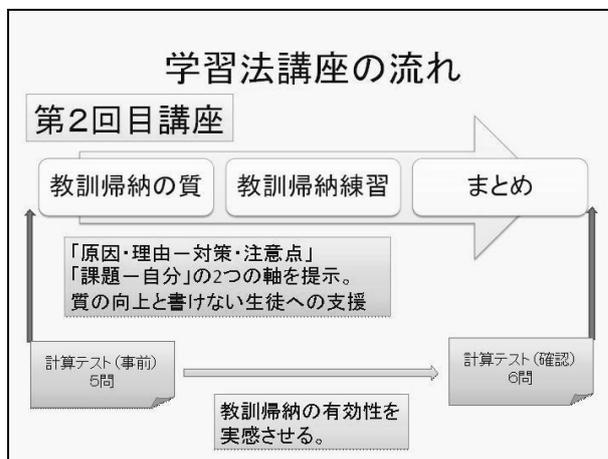


図12

講座の結果として、まず、どのくらいの子どもが教訓帰納をやるようになったかを見えます（図13）。受講群36名に5問を解かせて、自発的に教訓帰納を行うかどうかを見ました。教訓帰納を受講する前に行っていた子どもは36名中平均0.8名です。

講座が終わった直後に、同じ手続きで問題を解いた後に何をするかを測定しました。結果を集計したところ、講座終了後に教訓帰納を行っていた生徒は平均して7名という結果になっています。

では、教訓帰納に関する学習法講座を受講しなかった統制群の人たちが普段からどのくらい教訓帰納を行っているのかというと、同じ手続きで調べた結果、61名中0名でした。

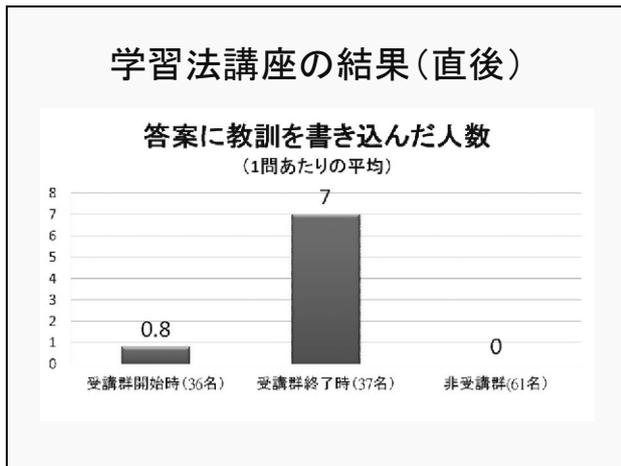


図13

1回目の講座で、教訓帰納をすることによって課題正答率がどれくらい伸びたかも調べています(図14)。3項乗算とは三つの数の掛け算ですが、例えば $-25 \times (-27) \times 4$ という計算で $25 \times 4 = 100$ であることに気づけば、前から順に掛け算を筆算で行わなくてもよいといった問題です。授業前は37名中58.3%という出来だったのですが、授業で教訓帰納をした後は、88.9%と正答率が伸びています。先ほど例としてお見せしていた後2項和100の問題については、最初の正答率が8.3%とかなり低いのですが、教訓帰納の授業をした後は、44.4%という結果になっています。

こうした結果を見ると、教訓帰納をすると必ず問題解決の成績が向上するのだと思いたいところなのですが、研究としては実はそんなに簡単に喜んではいけない、しっかり見ていかないといけない部分があります。つまり、単純に2回解くことによって問題解決の成績が向上するということと、どれくらい差があるかを見ておかないといけないわけです。

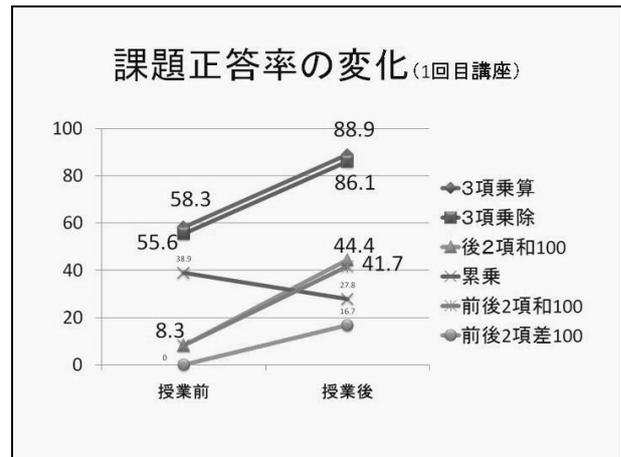


図14

教訓帰納をすることの効果、つまり有効性の認知と、どれくらい取り入れようと思っているかについて、学習法講座実施後に質問紙調査を行いました(図15)。

有効性の認知については、9割ぐらいの生徒が教訓帰納することについて効果があると思ったという結果になりました。自由記述もさせているのですが、「ポイントを引き出して勉強すると点数が上がった」、「これからたくさん活用したい」という肯定的な記述がほとんどでした。

さらに別の質問で、「今後の学習にどれくらい取り入れようと思いますか」と聞いたところ、これも8割ぐらいの生徒が、「取り入れようと思う」と答えてくれました。

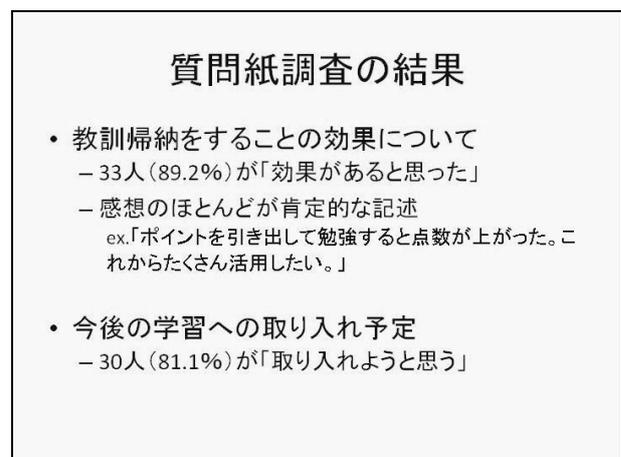


図15

ひとまず有効性の認知を高めることには成功したと判断しました。そのあと1カ月後に同じ手続き

でどれぐらい教訓帰納を自発的に産出できるかを調べました。そうすると、1カ月後にはほとんど効果が残っていないという結果になりました。つまり、教訓帰納を行った生徒は、講座前と同じ0.8名という結果になっています（図16）。

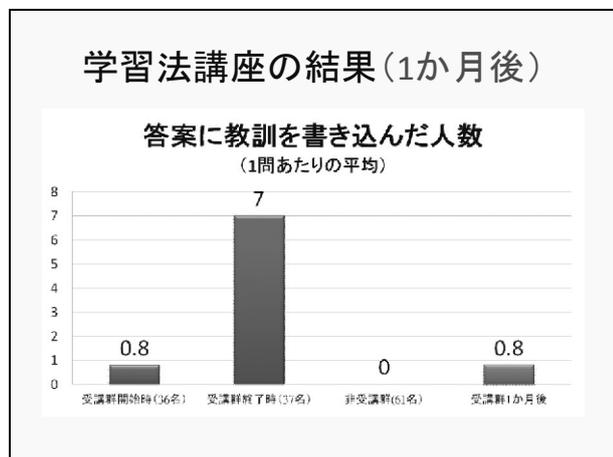


図16

なぜ取り入れないのだという疑問から、また質問紙調査を行い、いろいろなことを聞きました。「普段の学習に実際に取り入れたか」を聞いたところ、取り入れた人は7名いました。大多数の取り入れなかった人たちにその理由を自由記述で書いてもらったところ、「忘れた」「時間がない」といった生徒が各10名ほどでした。また、「必要性がない」「やり方が分からない」と書いている子どもたちも若干名います。

では、どうすればいいかということも生徒に聞いてみました。そうすると、「授業の中で教訓帰納をする時間を取ってほしい」「手間が減るとやりやすい」といった意見が出てきました。これは、今日の午前中のテーマそのもので、認知的なコストを減らしてほしいというわけです。そういうところが引っ掛かりになっています。もう一つ大事なのが、「評価」です。で、やはり教訓帰納したことを先生が認めて、評価するといったことがないと、なかなか取り組めないという声が子どもから出てきました。ですので、やはり私たちがずっと課題として思っていた授業との連携というのは、子どもたちから見ても必要なのだろうと思います（図17）。

### 質問紙調査から

- ふだんの学習に実際に取り入れたか
  - 「取り入れた」7名(16.2%)
- 取り入れられない／取り入れない理由
  - 「忘れた」14名, 「時間がない」11名
  - 「必要性がない」6名, 「やり方がわからない」3名
- どうすればいいか
  - 「授業の中で教訓帰納の時間をとってほしい」
  - 「かかる時間(手間)が減るとやりやすい」
  - 「報酬がある」

**授業との連携が必要**

図17

### 授業との連携プログラム開発

では、授業との連携の方に話を移していきます。授業との連携は、別の中学校で昨年6月から取り組んでいます。

簡単に流れを紹介しますと、今お話ししたような学習法講座を去年6月に私と今日いらしている赤坂先生とで実施して、有効性の認知を高めたり、教訓帰納のやり方の練習を行いました。その後、授業との連携で、2学期には授業の中と授業外の両面からアプローチしました。一つは、提出課題という取り組みの中での教訓帰納の促進です。問題を解いた後、子どもたち自身が○×して提出するだけではなくて、さらに教訓帰納をしてきなさいという働きかけを行ったのです。もう一つは、「ふり返りワークシート」という授業の中での取り組みです。これは、その日の授業のふり返りを言葉でまとめるといったものです（図18）。

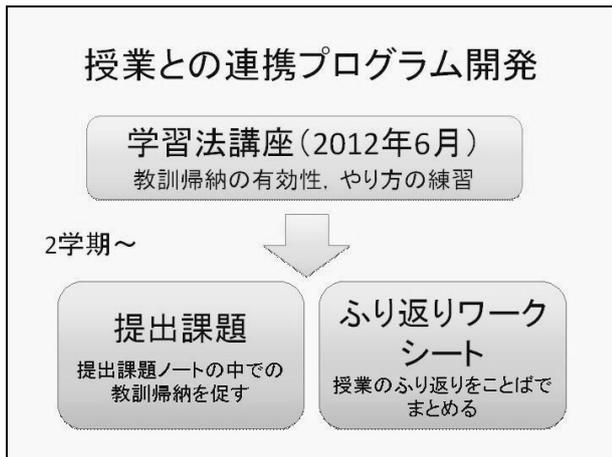


図18

図19は、提出課題の教訓帰納の例です。「教訓帰納をしてきなさい」と言うとしてくるかと思っていたのですが、当初はなかなか書いてくる子の方が少なくて、思うように教訓帰納に取り組めていなかったと先生はおっしゃっていました。

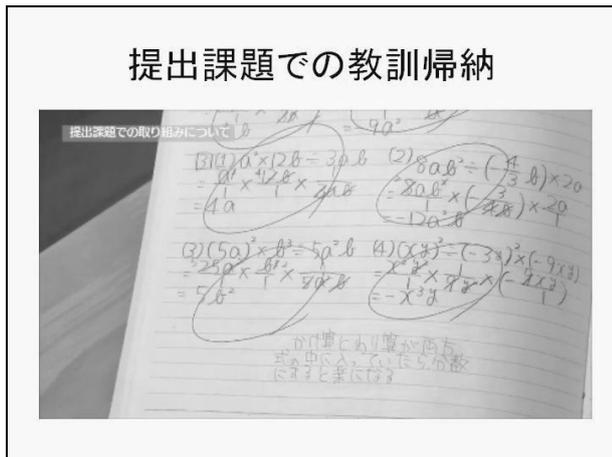


図19

私自身は、やはり教訓帰納を評価することが大事だと考えていますので、2学期からは評価をやってみてはどうですかと先生にお話しして、それを実施していただきました(図20)。すごく極端なのですが、全部間違っても教訓帰納をした人の方が、全部正解で教訓帰納をしていない人よりもいいという評価になるようにしてみても提案したのですが、それを先生なりにアレンジして、子どもたちに伝えてくださいました。このように、評価の導入の取り組みを行った結果、6~7割の生徒が教訓帰納をするようになったということでした。

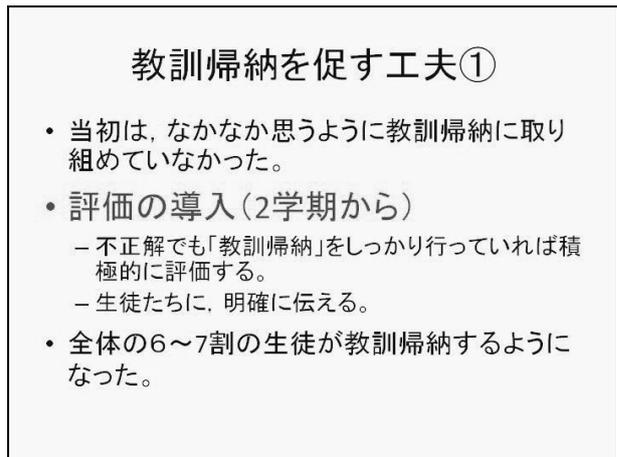


図20

もう一つ、授業の中での「ふり返しワークシート」なのですが、これは扱った内容に対して、分かったこと、大切だと思ったこと、まだよく分かっていないことを授業の最後の方でまとめるというものです(図21)。どのくらいの生徒たちが取り組んでいるかをお聞きしたところ、ほぼ全員の生徒が取り組んでいるということでした。

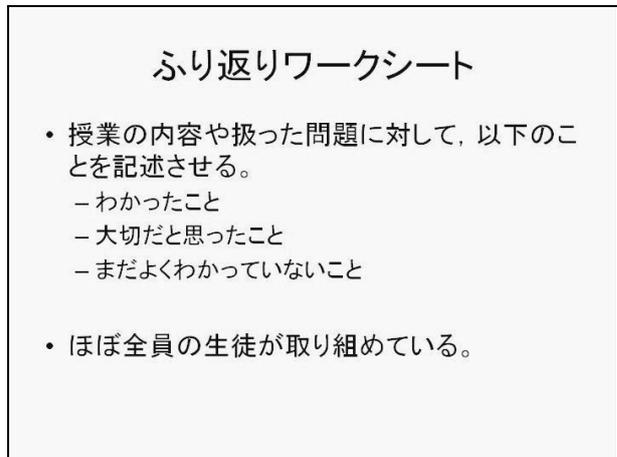


図21

どんな変容が見られたかについてお話します。図22と図23は同じAさんという中学生の最初の頃のワークシートです。最初は、「今日、分かったこと」は、「方程式を立てるところまでが自分の苦手なところだ」というあっさりしたワークシートだったのですが、今年になってから、ふり返りのところで、「進んだ道のを図に描いて表すと分かりやすかった。それぞれの数の何とかを整数にして計算すると」などかなり具体的に問題に即して書けるようになっています。

## 当初のAさんのワークシート

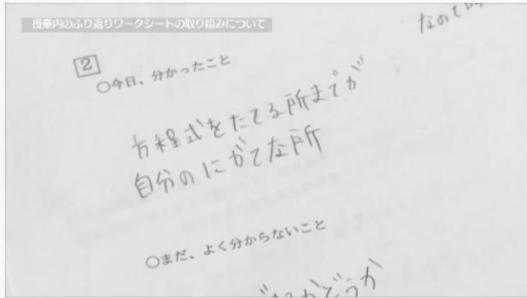


図22

## 教訓帰納を促す工夫②

- グループやペアで書かせる。  
- まとめることが苦手な生徒も、取り組みやすい。
- 生徒の書いた教訓を、プリントで紹介。  
- どのような教訓を書けばよいかのヒントになる。

図24

## 最近のAさんのワークシート

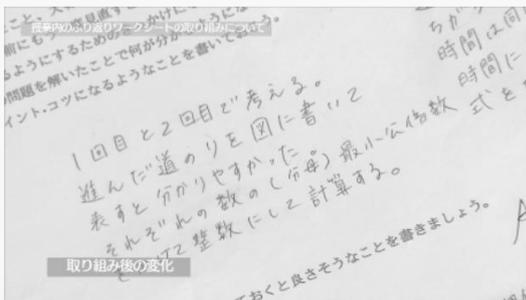


図23

教訓帰納を授業の中でほぼ全ての生徒ができるようになってきたことはすごいと思います。先生がどのような工夫をされているかを伺いました(図24)。一つは、グループやペアで書かせるということを授業の中で行われています。それは、まとめることが苦手な生徒も取り組みやすいし、認知的なコストを減らす意味で、とても重要なことだと思います。他に、どんな教訓を書けばいいかをプリントで紹介されているといった取り組み行われていました。ほぼ全員ができるようになったということで、こうした取り組みに、鍵があることが分かります。

さらにうれしいことに宿題で出されたノートだけではなくて、やりなさいと言われていない場面でも教訓帰納を行うようになってきたのです(図25)。普段の数学の授業のノートでは教訓帰納をやりなさいとは先生もおっしゃっていないのですが、この生徒の場合、自発的に自分で大事だと思っていることまとめています。「何とかを何とかして、つり合わせる」と、独特の表現で書いてあるのですが、自分が理解した形で書いている様子が見られます。

## 教訓帰納の自発的利用(授業ノート)

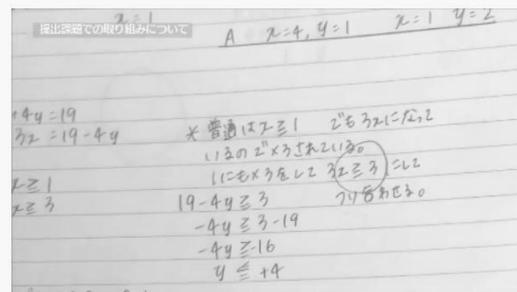


図25

また、この生徒の場合は、自分でキャラクターを作って「6と3分の2本じゃ買えない。3000円以内であれば7本は買えない。めいっぱい買うためには」とやはり本人が納得した形で書けています。そういったことを自発的にやれるようになっていきます(図26)。率直に言うと、単発の学習法講座だけでなく、やはり学校の先生に協力をしてもら

って取り組まないと、教訓帰納を自発的に出来るようになるということは難しいとひしひしと感じました。

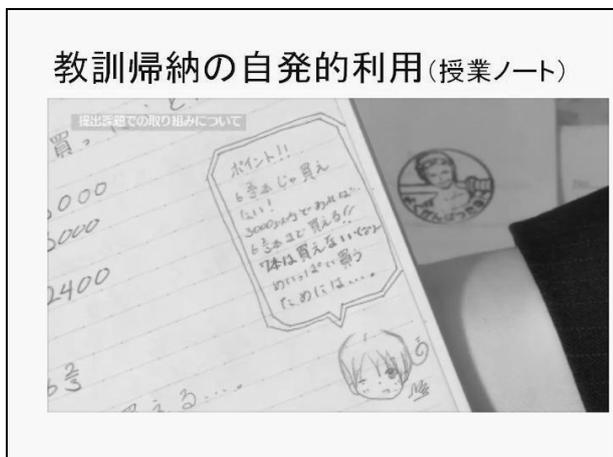


図26

先生の取り組み自体も提出課題と「ふり返りワークシート」を授業中と授業外に行うという連携が功を奏していると思います(図27)。



図27

### 今後の課題と展望

今後の課題と展望としては、ほとんどまだ研究されていない教訓帰納の認知的なプロセスの研究をしっかりとっていきたいと思っています(図28)。

### 今後の課題と展望

- 教訓帰納の認知プロセスと効果の検討
  - 教訓の質(抽象化の程度, 原因・理由と対策・注意点など) ⇒ 現在分析中
  - 思考のみ(記述なし) VS. 記述する

図28

今、分析しているのが、教訓の質が問題解決にどう影響を与えているのかについてです。また教訓を書かなくてもふり返りさせておけばいいのではないかということも考えられるので、書くことと書かなくて教訓を考えることとの違いを見ていきたいと思っています。このあたりの詳細は、今日は割愛させていただきます(図29-30)。

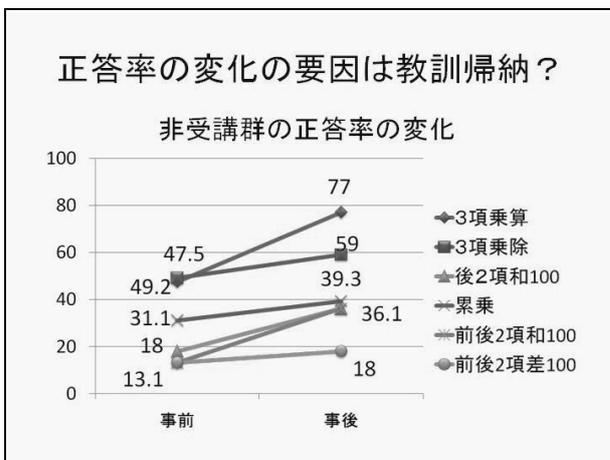


図29

## 正答率に対する統計的検定結果

	受講群			非受講群			
	事前	事後	有意差	事前	事後	有意差	
3項乗算	58.3	88.9	**	47.5	77.0	**	
3項乗除	55.6	86.1	**	49.2	59.0	ns.	☆
後2項和100	8.3	44.4	**	18.0	36.1	**	
累乗	38.9	27.8	ns.	31.1	39.3	ns.	
前後2項和100	8.3	41.7	**	18.0	36.1	**	
前後2項差100	0	16.7	**	13.1	18.0	ns.	☆?

図30

それから、授業との連携による効果の検証です。今は記述レベルでの効果を示した段階です。今後は、学力向上にどんな効果があったのかといったことを量的にも示していきながら、プログラムとしての完成度を高めて、実践場面、教育場面で先生方にも取り入れやすいものを追求していきたいと思います（図31）。

## 今後の課題と展望

- 教訓帰納の認知プロセスと効果の検討
  - 思考のみ(記述なし) VS. 記述する
  - 教訓の質(抽象化の程度, 原因・理由と対策・注意点など)
- 授業との連携による効果の立証
  - 学力向上への効果
- プログラムとしての完成度を高める

図31

## 発表 2「教訓帰納の自発的利用を促す通信教育教材の開発」

佐藤 昭宏（ベネッセ教育研究開発センター）

植阪 友理（東京大学）

床 勝信（岡山市立野谷小学校）

## 教訓帰納の自発的利用を促す通信教育教材の開発

2013.03.09

佐藤昭宏(ベネッセ教育研究開発センター)  
植阪友理(東京大学)  
床勝信(岡山市立野谷小学校)

私は今年度1年間、ベネッセコーポレーションのスタッフと東京大学の植阪友理先生、岡山市立野谷小学校の床勝信先生と一緒に研究会を立ち上げ、教訓帰納の自発的利用を促す通信教育教材の開発を行ってきました。まだ基礎研究の段階ではありますが、今回、認知カウンセリングの知見を、「通信教育」という対面ではない間接指導で、どこまで再現可能なのか。また再現可能であれば、どの程度指導の効果が見込めるのかを検証しようということで、この1年間取り組んでまいりました。

## 研究会の立ち上げ背景：学校現場の課題意識

そもそもこの研究会を立ち上げるきっかけとなったのは、中学校現場の先生からいただいた声でした。お手元に配布させていただいた「VIEW21」は、中学校現場の先生方を読者対象とした教育情報誌で、現在、この情報誌の編集をメイン業務の1つとして担当しております。毎回の誌面企画にあたり、先生方にはさまざまな角度からアドバイスをいただくのですが、そのヒアリングの中で、逆に先生方から多く寄せられた質問が、学習方法の指導に関する内容でした。

先生方からよくうかがっていたのは「1年生の

時は成績が良かったが、1年生の秋ごろから徐々に成績が下がりはじめたので、先生方と協力して個別指導も行っているが、2年生になってもなかなか生徒の成績が向上してこない。こういった生徒たちを救う指導法や学校の実践事例はないか、や「課題として与えた宿題はしっかりやってくるし、学校の放課後自習室にも参加している。さらに家では家庭教師を付け、塾にも行っている生徒がいるのだが、なかなか成果がでない。こういった生徒に対して、どういった指導やアドバイスを行ってあげればよいか」といった悩みでした（図1）。

そこで、まず生徒の学習実態を確認してみようということで、われわれの研究部門で行っている調査結果を再分析しました。それがこちらのグラフです（図2）。これは中学2年生約3000名を対象に、中学1年生のときの学習行動や意識の振り返りを行ってもらった調査です。こちらのラベルをご覧ください。「中位から上位」や「上位から下位」といった項目がありますが、これは中学校1年生の1年間の成績の変動をそれぞれ示しています。では成績が上がった生徒、下がった生徒は、どのような勉強の仕方をしているのか。「生徒が苦手克服のために行ったこと」の違いを見てみましょう。

まず1年間で成績が上がった層の取り組みを見てみると、「問題をたくさん解くなど、勉強量を増やした」「自分がよく間違えるところ、苦手なところを意識して勉強した」「普段の授業に集中するようにした」といった項目でポイントが高くなっていることがわかります。

次に、1年間で成績が落ちた生徒の取り組みを見てみると、いくつか面白い結果が見えてきます。

興味深いのは、1年間で上位から下位へと成績が大きく落ち込んだ生徒の結果です。「問題をたくさん解くなど、勉強量を増やした」「自分がよく間違えるところ、苦手なところを意識して勉強した」「普段の授業に集中するようにした」の項目を見ると、「中位から上位」へ成績が伸びた生

徒と大きく変わらない苦手克服の取り組み傾向がうかがえます。

このような傾向から読み取れることは、本日あった先生方のご報告とも重なりますが、「彼らは努力しようとしているが、その努力や取り組みの質に問題があることから、なかなか成果に結びついていないのではないか」ということです。冒頭でご紹介した、中学校現場の先生方の悩みとも共通しているように感じます。

そこで大学院時代に自身が学習ボランティアとして関わっていた中学校の校長先生にお願いし、実際の生徒の学習の様子を観察するために、放課後の自習室にも何度か足を運びました。するとやはり生徒の中には「自分で丸付けができない」生徒がいることが分かってきました。「見直しをしてみよう」と声掛けをすると、間違っただけの箇所をちらっと見て「見直しをした」と考えている生徒がいたり、間違っただけの部分をとにかくノートに書き写すことが「見直し」と思っている生徒がいたりしました。当然、そうした勉強の仕方では、彼らの成績はなかなか上がってきません。

彼らなりに勉強をしているつもりでも、成果が出ないと、次第に意欲も落ちてしまいます。だからこそ、出来る限り「努力しているのに成果が上がらない」といった悩みを抱えているうちに、生徒たちを支援し、次の学びの意欲につなげていきたい。そして、そのために必要な指導や教材を研究、開発したいと考えました。

また、何よりこうした課題を抱える生徒たちの苦手克服支援に正面から取り組むことは、われわれにとっても非常に重要なことだと考えました。なぜならわれわれの教育サービスを受講している生徒の中にも、同じように「自分の苦手を克服したいが、そのための学習方法が分からない」といった悩みを抱えている生徒がいる可能性があるからです。

## 研究会の課題意識とゴール

ただ、一度にすべての生徒の課題に対応可能な

指導法や教材を開発することはできません。そこで今回の研究会では、まず「学習方法に悩んでいる」かつ成績が「真ん中くらい」（成績が5段階で3）の生徒にターゲットを絞り、彼らの基礎的な学習方略の欠如の改善（図3）を研究課題としました。そして課題解決に向けた実行項目として以下の2つを設定しました。1つは、成績が真ん中くらいの生徒でも教訓帰納の価値を理解し、取り組むことのできる教材を開発すること。もう1つはややハードルが高いですが、教材の活用を通して、生徒の学習観を変容させること。

最終的には、教訓帰納が自発的に利用できるようになり、学力や学習意欲が向上するところまで検証したいと思っておりますが、今年はずこの2点を実行項目とし、検証を行いました。

#### ・研究の流れとスケジュール概要

研究の流れについて簡単にご説明します。まず4～5月にかけて、研究にご協力いただける先生方へのご依頼と企画説明を行いました。そして6月に第1回目の研究会をキックオフ。以降3カ月の間に4回の研究会を重ねながら教材開発を進め、7月には研究に参加いただく生徒を決定。9月中旬からは2カ月間の教材トライアル実施し、教材の効果検証を行いました（図4）。

9月中旬からの教材トライアル直前には、ご参加いただく保護者と生徒にお集まりいただき、プレ講座を実施しました。ここでは教材の目的や意義、活用の仕方について対面で説明を行いました。生徒には実際にデモ教材を解いてもらいながら、教材の目的と使い方を把握してもらいました。保護者の方には、植阪先生にご協力いただき、教訓帰納の価値や重要性についてご講演をいただきました。その際、生徒の教材活用について直接的な介入はせず、スケジュール管理等の間接介入に留めていただきたい旨もお伝えしました。

プレ講座終了時には、今回取り組んでいただく教材をお渡しし、まず9月中旬～10月中旬の1カ月間学習をしていただきました。教材は1カ月単

位で準備し、1カ月後の10月中旬ごろに1カ月目の教材の回収と2カ月目の教材の郵送を同時に行いました。そして2カ月目の教材が終了した11月中旬から、約1カ月経った12月中旬に、再度、生徒と保護者の方にお集まりいただき、総括会を行いました。総括会では教材に関するヒアリングと簡単な確認テストを行いました。今回配布した教材は、問題と解答をセットで送付しているため、解答を丸写しして提出している生徒がいるかもしれないという懸念の払拭と、少し時間が経った1カ月後にどれだけ教訓帰納が定着しているのかを確認することが目的でした。また対面であれば、宿題やノートを持ってきてもらうこともできるので、今回の教材以外に教訓帰納が転移しているかどうかを確認したいという目的もありました。

#### 研究会で先生方からいただいた示唆と議論内容

以上のような流れで研究を進めていく上で、研究会にご参加いただいた先生方には本当にたくさんのご示唆をいただきました。

植阪先生からは、特に学習観をどう変えていくのかというところ、非認知主義的な学習観から認知的な学習観に変えていくための指導に関してご助言をいただきました。

今回、対面指導ではなく紙教材を媒介とした間接指導によって、教訓帰納の利用を促すという点が大きな壁であったのですが、認知カウンセリングの知見の紙への落とし込み方について数多くのご示唆をいただきました。

そして床先生からは、見直しができていない、かつ成績3の層の生徒からでも取り組める教材を制作するための課題設定の部分について多くのご助言をいただきました。今回対象としている生徒が、問題をどの程度理解でき、またどこでつまづきそうか、どれくらいの課題設定であれば、言語化できるかといった点について、学校現場でのご指導経験をふまえ、ご指導をいただきました。

今回の研究で最もポイントとなったのは、こうした先生方との教材設計に関する議論だったよう

に思います。その最終的な議論の結果をまとめたものが、次のシートになります（図5）。

今回、英語と数学の2教科で教材開発を行いました。研究会では、教科の特性を考慮した時、英語と数学では課題提示の仕方が異なるのではないかと議論になりました。例えば英語の文法問題について間違い探しをさせる時、成績3の生徒の場合、そもそもどこが間違いなのかを見つけることができない可能性があります。そこでステップ1では、間違いを見つけることよりも、間違いをどう見直すか、その観点を身につけることを優先しました。課題提示の工夫としては、間違い箇所を問題の中で先に提示しておき、生徒はそこがなぜ間違っているのかを記述する。そして解答を見ながら、自分の間違いの指摘の仕方と解答にある説明の仕方を比較する。この訓練を通してよりよい教訓の引き出し方を学んでもらうことを目指しました（図6）。

一方、数学は、問題内で提示される誤答例（計算のプロセスを含む）と解答を見比べながら、どの計算が間違っているのかを探し出して下線を引く作業、さらにその下線部分がなぜ間違っているのかを記述する作業を併せてステップ1として設定しました。英語の文法問題と比べ、数学は解答のプロセスにおいて、その単元特有の間違いだけでなく、計算ミス等が複合的に絡み合って間違いが発生しやすいということから、異なる課題提示をしました。

ステップ2については、英語・数学ともにまず自分で問題を解いてみて、解答の本を見ながら答え合わせをする。そして間違えていた場合は、なぜそれが間違っているのか、ポイントを自分の言葉で記述し、解答の記述例と見比べるという作業を課題として設定しました（図7）。

そして見直しの際に使用する解答解説の教訓帰納例には、◎レベルの記述、○レベルの記述、△レベルの記述と、3段階の記述例を準備し、答えが合っていた場合でも、自分がどこまで理解できていたかを、解答の記述例と見比べながら確認で

きるようにしました（図8）。

今回の検証は、教材活用を通して、教訓帰納を引き出すスキルが定着するかどうか、さらに学習観が変容するかどうか限定していますが、将来的にはステップ1、2で身に付けた内容がこの教材以外にも転移したり、学力の伸びとして表れるところまでを含めて確認、検証していける計画にブラッシュアップしていきたいと思っています。

### 教材の位置付け・活用の仕方

今回の教材は、内容理解以上に学習方法の習得にフォーカスしてもらいたかったので、われわれの通信教材と区別して勉強に取り組んでもらえるような導線づくりも意識しました。事前にお伝えし忘れましたが、今回開発した教材は、通信教材で提供する単元と同期させています。まずこの点をご理解ください。

簡単に教材活用の流れを説明します。今回の教材に取り組んでもらう前に、まず普段受講している通信教材を使って勉強してもらいます。通信教材には単元の基本的な内容理解に関する解説が付いていますので、まずその解説を読んで内容を理解してもらいます。その上で今回の教材を解いてもらい、同じ単元の内容で今度は学習方法の習得を目的に勉強していただく。この一連の学習サイクルを回す中で、通信教材の学習だけでは見えてこなかった、自分自身の内容理解や勉強の仕方に関する課題が見えてくるのではないかと、というのがわれわれの狙いでした。

以上の学習活動を2カ月間継続してもらい、教材トライアルが終了した1カ月後の12月に、再度、生徒に来社してもらい、教訓帰納のスキルの定着度を確認する最終確認テストと、学習観の変容を把握するためのヒアリングを実施しました。

### ・検証結果

そしてその結果がこちらのシートです。端的に申し上げると1カ月目の教材トライアルで教訓を引き出すコツをつかんだ生徒もいれば、1カ月目

は解答から答えを抜き出すだけで留まっていたが、2カ月目に入ってから、少しずつ自分の言葉で解き方や理解に関する教訓を引き出せるようになってきた生徒もあり、生徒によってその変化はさまざまでした(図9)。

例えば①-6という番号のついた生徒は、今回配布した教材だけでなく、普段取り組んでいる通信教材や学校で使用しているノートでも書き込みを実践しており、教訓帰納の習慣化と転移が確認されました(図10)。

次に学習観の変容ですが、事前・事後アンケートを見てみると、「とにかく量だと思っている」「過程よりも答えが大事だと思っている」「いつも丸付けをしない」といった非認知主義的学習観から、認知主義的学習観に変容した生徒が複数名確認されました。ただし教訓帰納の習慣化以上に学習観を変えることは難しく、もう少し継続的な働きかけや指導が必要だと感じました。

今回、17名の生徒に教材トライアルを行いました。うち7名については、事前の抽出時点より、成績が想定以上に高かったり、学校の進度と合わず一部しか教材に取り組めなかったりしたことから、検証対象から除外し、検証は、当初設定していた成績3かつ非認知主義的学習観をもっている生徒10名を対象としました(図11)。

結果を見てみると、教訓帰納のスキルのみ良好化した生徒、学習観とセットで良好が見られた生徒が確認されました。12月の最終確認テストとヒアリングでは、教訓を引き出すスキルや考え方は身につけているものの、その言語化に戸惑っていた生徒がいたことも明らかになりました。教訓帰納の自発的利用と言語力の関係は今後、研究していきたいテーマです。

最終的に、どれだけの生徒に変化が見られたかという点についてですが、われわれとしては、スキルの習慣化という点について、今回8名の生徒が「習慣化した」と捉えています。一方で、習慣化がみられなかった生徒2名については、ヒアリング結果から、基礎学力の問題や学校の進度との

ズレ、課題の難易度等の複合的な理由から教材が使い切れなかった可能性が高いという総括をしています。当初から想定していたことではありますが、今回の検証を終えて改めて学習方法と学習観をセットで変えていくことは非常に難しいと感じました。今後さらに導入部分や作問の改善が必要だと感じています。教訓帰納の質を高めるためにどういった導入や解説を準備しておくか等、改善点はいろいろあると思います。また、学習量や提供期間、導入の仕方をどうしていくのかということも今後の課題として捉えています。

お時間もありますので、最後に簡単に保護者ヒアリングの結果についてもご報告しておきます。12月のヒアリングでは、生徒ヒアリングと併せて保護者にもヒアリングを行いました(図12)。

生徒の学習観や普段の学習方法の背後には、親の持っている学習観や学習方法に対する考え方が影響していると考えられるからです。今回はあくまで生徒の学習行動や意識の変容を解釈する上での補足情報収集という目的で行いましたが、非常に興味深い結果が得られました。

その保護者のヒアリング内容を整理したものが次のシートです(図13)。整理軸には、京都教育大の伊藤崇達先生の著書にある「動機づけの内在化プロセス」を参考にしました。縦の軸は、親の子どもへの学習への関与度を、横の軸は、親の学習方法や学習観に対する理解・関心度を示しています。

最も興味深かったのは、今回の分析から対象外になった成績上位の生徒たちの保護者の特徴です。

その保護者の多くが右下の象限に位置していません。親の関わり方としては、親の学習方法や学習観に対する理解関心度は高い一方で、直接的な子どもへの学習への関与は低いという特徴が見られました。ヒアリングでは「小学校の中～高学年まではなるべく丁寧に自分で見直しの仕方や丸付けの仕方を教えていたが、現在は子どもの学習に関与していない」「子どもの取った点数ではなく、間違った部分がなぜ間違っていたのかを質問するようにしていた」といった声が集まりました。実際、

この象限の生徒たちのヒアリングでも、ある程度自律的に学習できている様子がうかがえました。

一方、右上の象限は、保護者の方々が積極的に塾や習い事を子に推薦したり、親自身が現在も学習に関与したりしている方々の集まりです。総じて教育熱心なのですが、それがなかなか子どもに伝わらない、成果が出ないことに苦心されている様子がうかがえました。

左上の象限は、子どもの学習へは関与するが、学習観や学習方法に対する理解・関心度は低い保護者の方々です。こちらの保護者の方々も教育熱心なのですが、教育内容に対する関心はそれほど高くはなく、むしろ「周囲の生徒やお友達が塾や習い事に通い始める中、自分の子どもだけ遅れたくない」「よく分からないのでとりあえず評判のよさそうな塾に通わせればよい」といった消極的理由から教育選択をされている様子が伺えました。

最後に左下の象限ですが、こちらは学習への関与も、学習観や学習方法に対する理解・関心度も低い保護者の方々です。「普段仕事で帰ってくるのが遅く、なかなか子どもの学習にまでは手が回らない。学校だけが頼りだが、子どもの成績は低下してきており不安」といった声が寄せられました。

こうした保護者の声から見えてきたことは、子どもの勉強の仕方や学習観を変えていくために、親の働き掛け方を変えるとという点は有効ですが、その課題解決のための情報発信の仕方は複数必要だということです。例えば見直しの仕方がなぜ大事なのか、まずその価値を伝えることが重要な保護者の方もいれば、学習における見直しの価値は理解しているが、それを子どもにどう伝えるべきかに苦しんでいる保護者もいます。親の抱えている課題の状況や文脈に合わせて、知見を発信していく必要性を感じました。

## まとめ

最後にまとめです。今回、教材開発および2カ月間の教材トライアルを通して、一定程度、教訓帰納の習慣化を達成することができた点は成果と

して捉えています。しかし学習方法と学習観をセットで変えていたための指導については、多くの課題が残りました（図14）。

例えば導入について、事前のプレ講座でも「この教材は勉強の仕方を学ぶためのもの」という点を強調して伝えたつもりだったのですが、やはり「復習ドリル」と解釈し、形式的に問題を解いてしまった生徒が数名存在しました。この導入については、次回より慎重に準備、説明する必要があると思っています。あとは教材設計のレベルや単元設定の部分です。今回は、事前に生徒にアンケートを行い、学校の学習進度を把握した上で、学校の進度に合う教材を準備したつもりでしたが、一部で「まだ学校で習っていなかったから取り組めなかった」という声をいただきました。完全に学校の進度と合わせて提供していくことは難しく、単元設定は再度検討したいと考えています。

中学2年生の秋以降になると、学習内容の難易度でつまづいて教材を活用し切れない生徒がでてくるので、比較的学習内容が平易な中学1年生の内容で今回のような見直しの観点を含んだ教材に取り組んでもらうほうが、より効果があり検証もしやすいかもしれません。

今後の研究計画についてはこれから練るところですが、できれば小学校高学年ぐらいから始めて、6年生、中1にかけて学習観と教訓帰納のスキルがどう変化していくのかを追跡していくパネル調査ができると、中期的な効果検証ができるのではないかと考えております。その節はまた皆さまからいろいろご助言、ご指導をいただければと思っております。以上で報告を終わります。ご清聴ありがとうございました。

## 研究会の立ち上げ背景（学校現場の課題意識）

編集部に、全国の中学校の先生方から  
寄せられた声がかっけに



成績が下がってきた生徒を  
救う勉強法とは？

「中学1年生の夏休み明け以降、徐々に成績が低下。個別指導なども行うようになっているが中学2年生になっても成績の低下がとまらない。こうした生徒を救うために効果的な学習法や学習指導の方法はないか」  
(40代、一般教諭)

間違いから学びとる力を  
どう高めるか？

「学校の放課後の自習室に参加し、塾に行き、家庭教師も付けて勉強しているが、いつも同じような問題で間違える生徒がいる。間違いから学び取る力が育っていないと感じる」  
(30代、研究主任)



図1

1

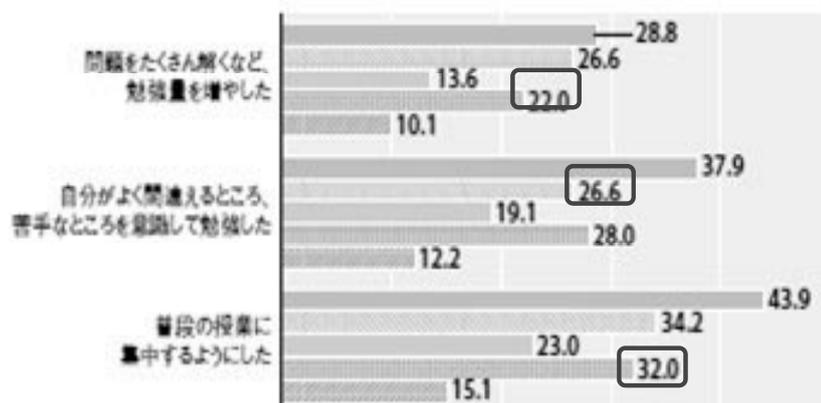
## 研究会の立ち上げ背景（調査データから見える課題）

伸び悩んだ生徒にも努力はみられるが改善につながっていない

□ 苦手克服のために行ったこと(基本的な取り組み)

※数値は「とてもそう」+「まあそう」の%

■ 中上位から最上位 ■ 中位から上位 ■ 常に中位 ■ 上位から下位 ■ 中位から下位



ベネッセ教育研究開発センター「中学1年生の学習と生活に関する調査」(2012)

とにかく勉強量を増やす→勉強しているのに成果がでない

図2

2

## 研究会の課題意識とゴール

### 【課題意識】

**生徒の基礎的な学習法・学習観の欠如が自学自習を阻害している。**

(Ex.見直しをしようと思ってもどう見直せば良いかわからない【メタ認知方略の欠如】)

### 【検証対象】

学習法に課題意識を持っている(自己申告) & 学校の内申点3(自己申告)の  
進研ゼミ中2講座受講生 17名

### 【ゴール】

- ・教材を解きながら教訓帰納を習得していくことのできる通信教材の開発
- ・教材使用の効果検証

#### ◆学習法定着までのステップ

- 1) 見直しの質が変わる(教訓帰納の習得)
- 2) 見直しに対する考え方(学習観)が変わる
- 3) 教訓帰納の自発的利用
- 4) 学習意欲・学力の向上

今回の研究では  
・教訓帰納の習得  
・学習観の変容  
をメインで検証

図3

3

## 教材の効果検証スケジュール

### ① モニター抽出 ・事前アンケート【親子】

7月中旬

- ・受講希望の確認  
+  
・事前アンケート  
(学習観・普段の家庭学習・成績  
通塾等々の把握)  
※統制すべき変数の把握

### ③ 教材活用

【2カ月】  
第1期:  
9月中旬～10月中旬  
第2期:  
10月中旬～11月中旬  
+事後アンケート

1カ月後

### ② プレ講座【親子】

- ・教訓帰納プレ講座  
- 体験講座(生徒向け)  
- 講座概要説明会  
(保護者向け)

9月中旬

### ④ 最終確認テスト・ヒアリング【親子】

12月中旬

図4

4

## 検証教材の設計

### 見直しの仕方がわからない&成績3の生徒から実践できる 教訓帰納習得のための教材設計

#### 【STEP1】

- ・人の間違いを自分の言葉で説明できる

まず「教訓帰納」の観点を知る！

#### 【STEP2】

- ・自分で問題を解いて、どのような間違いかを説明できる
- ・自分がなぜその問題を間違えたのかを説明できる  
(予防策・打ち手を見つけられる)

教訓帰納を  
使ってみる！

#### 【STEP3】

- ・(学習法) 教訓帰納を自発的に利用できる(他教科・教材に転移)
- ・(学習観) 見直しの価値を実感できている(役に立つ、やりがいがある・・・etc)
- ・(学力) 類題を解ける

→自学自習力に必要な「見直し」力がついている！

上記のSTEP1・STEP2に沿った英語・数学教材を作成

図5

5

## 検証教材について(例:英語 STEP1)

- ①間違い直しがしてある箇所を確認。
- ②どうして直されているのか、その理由を自分の言葉で説明する。

### STEP1: どうして間違えなのかを説明して見直しの観点を身につけよう！

STEP1では、自分で問題を解くときに、どういうポイントに注意すればいいかをわかるために、それぞれの問題について、間違っている部分がどうして間違っているのかを説明するトレーニングをします。

和文) わたしは先週の日曜日、日光に行きました。

誤答) I ~~was~~ Nikko last Sunday.

→ went to

①間違い直しが  
してある箇所  
を確認しよう。

なぜ、赤字のように直されているのか説明しよう。

「行った」は一般動詞の過去の文。

動作なので、be動詞ではなく一般動詞を使う。

②赤字のように解答を直された理由を説明しよう。  
この部分を書くことが今回の勉強法ドリルの  
大事なトレーニングです！

POINT

※著作権者に許諾を得ることなく無断でコピーしたり、  
引用・転載することを禁ずる

図6

6

## 検証教材について(例:英語 STEP2)

- ①自分で解いてみる。②答え合わせをする。  
③間違っていた場合は、なぜ間違えたのかのポイントを自分で書いてみる。

### STEP2: 自分で問題を解いて内容を定着させよう!

STEP2では、実際に問題に取り組んでみよう。もし答え合わせをして、間違ってしまった問題があったら、STEP1で書いたように、間違えた理由を書いてみよう! どうして間違えたかを書くことで、見直しポイントがわかり、次に同じミスをしにくくなるよ。

問題) あなたはこの前の日曜日、体育館にいましたか。  
( in / you / the gym / were ) last Sunday?  
You were in the gym last Sunday?  
Were you in the gym

①問題を解こう。

②答え合わせをしよう。

間違ってしまったときはどうして間違ってしまったか、原因を書いてみよう。

疑問文はwereを文のはじめにもってくる。?に注目。

③答え合わせをして、間違っていた場合は、きちんと解説を読み、STEP1で行ったように、間違えてしまった原因を書こう。  
この部分を書くと見直しするポイントがわかり、同じミスをしにくくなるのです!

POINT

※著作権者に許諾を得ることなく無断でコピーしたり、引用・転載することを禁ずる

図7

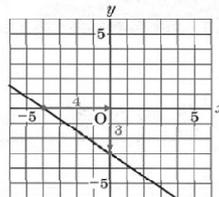
## 検証教材について(例:数学 STEP1)

間違った時はもちろん、正解でも「どこまで理解できていたか」を解答で確認

### 【1】

#### よくある誤答①

求める直線の式を  $y = ax + b$  とする。  
 $x$  軸と点  $(-4, 0)$  で交わっているから、切片  $b = -4$   
この直線は、点  $(-4, 0)$  から、右へ4、下へ3  
つまり、上へ-3進んでいるから、傾き  $a = -\frac{3}{4}$   
求める直線の式は、 $y = -\frac{3}{4}x - 4$



① 下線を引いた部分がなぜ間違っているのか説明してみよう



切片は直線と  $x$  軸との交点の  $x$  座標ではないから。

間違いの内容を説明できているからOK!さらに、どうしたら正解になるかを説明できれば、さらにGOOD!

② 下線を引いた部分がなぜ間違っているのか説明してみよう



切片は直線と  $x$  軸との交点の  $x$  座標ではなく、直線と  $y$  軸との交点の  $y$  座標だから。

間違いの理由と、切片の意味もきちんと答えられているね!

③ 下線を引いた部分がなぜ間違っているのか説明してみよう



切片は-4ではなくて、-3だから。

なぜ、切片が-4ではなく、-3になるのかを書いてみよう!切片の意味を説明できるかな?

※著作権者に許諾を得ることなく無断でコピーしたり、引用・転載することを禁ずる

図8

## 生徒の取り組み事例①—検証教材の記述例

- [1] 次の(1)～(4)で、 $y$ を $x$ の式で表しなさい。  
また、 $y$ は $x$ の1次関数であるかどうか、答えなさい。

(2) 半径 $x$ cmの円周の長さが $y$ cm

図9

9

## 検証教材について(生徒の取り組み事例)

①-6

図10

10

## 最終確認テスト&ヒアリング結果

**ヒアリング対象:参加者17名全員**

うち検証対象:10名

(①-6, ①-11, ②-2, ②-5, ①-9, ②-6, ②-4, ①-10, ①-1, ①-4)

※成績上下ブレ、教材活用の仕方、進捗ズレ等による未活用者は検証対象から除外

### 検証対象10名

- ①-6
- ①-11
- ②-2
- ②-5
- ①-9
- ②-6
- ②-4
- ①-10
- ①-1
- ①-4

習慣化  
している

**成績:中の上**

- ①-9 : 必要な部分で記述する癖はついてきた
- ①-10: 記述はしないが、頭の中でやるようになった
- ②-6 : 通信教材や塾の教材で実践

**成績:中の中**

- ①-6 : 学習観が良化。他教材に転用あり
- ①-11: スキルは発展途上。好きな理科で転用
- ②-2 : 必要な部分で記述する癖はついてきた
- ②-5 : 必要な部分で記述する癖はついてきた

**成績:中の下**

- ②-4 : 通信教材に書き込みあり

習慣化  
していない

**成績:中の下**

- ①-1 : 学力面で活用できず
- ①-4 : 学力面で活用できず

図11

## 検証教材取組み後の定性調査結果(保護者)

### 【整理軸】

#### ①(親の)子どもの勉強への関与の頻度・量(直接・間接含む)

通塾有無、親の子の勉強への具体的な関わり(定期テスト、宿題への関与度)

#### ■親の関与の質と子どもの反応・様子から想定される子どもの動機づけ状態

##### 【動機づけの内化プロセス】

外的調整・・・他者からの強制、やれといわれるのでやる

取り入的調整・・・消極的ではあるが、自分の意思でやる

(しなければならぬことだから、不安だから、やらないと困る)

同一化的調整・・・大切なことだと思うから自分の意思でやる

内発的動機づけ・・・楽しい、面白い、自分がしたいことだからやる

#### ②(親の)学習方法、学習観に対する理解・関心度

学習方法の重要性に対する理解や関心度

図12

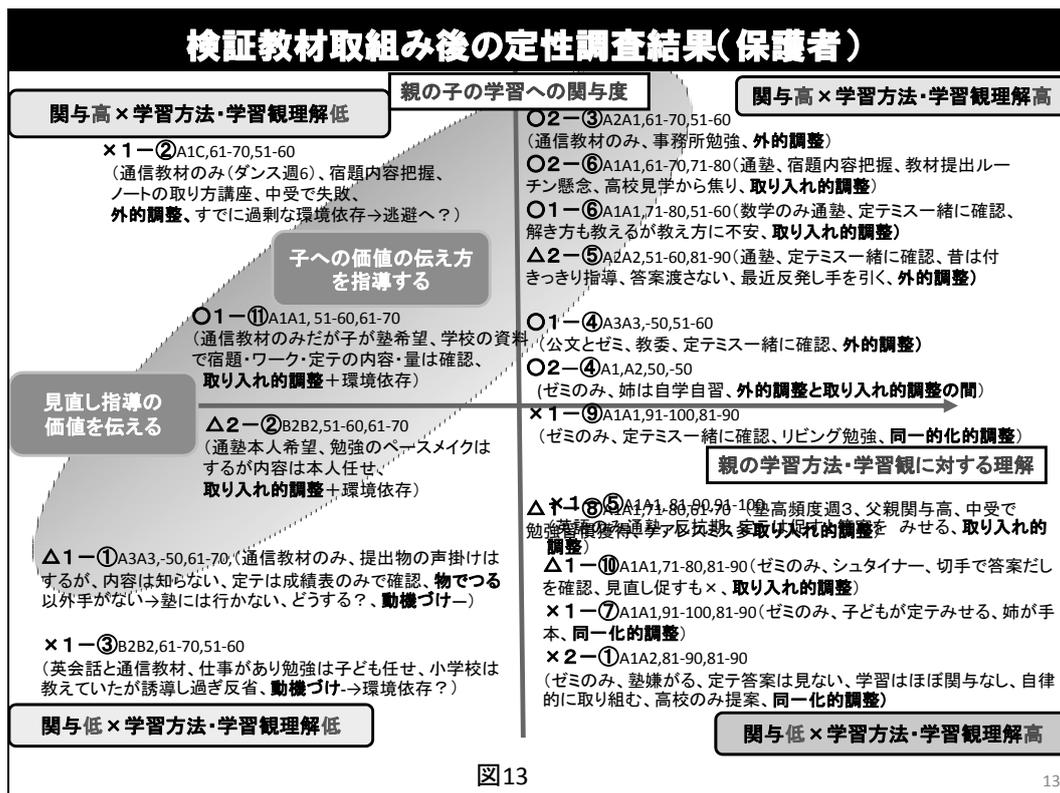


図13

### 昨年度研究の成果と課題

◆**成果**

- ・通信教育教材を活用した間接指導でも教訓帰納を引き出すスキルを高めることは可能。
- ・少数ではあるが、学習観とスキルがセットで変容した生徒も存在。

◆**課題**

【教材制作面】

- ・導入：目的が浸透しきらず「復習ドリル」として解釈。
- ・教材レベル：学力不足から難易度が高すぎた生徒も。
- ・単元設定：学校の進捗との不一致→活用意欲の低下
- ・作問：教訓帰納の質や幅を広げる概念理解、作問づくり

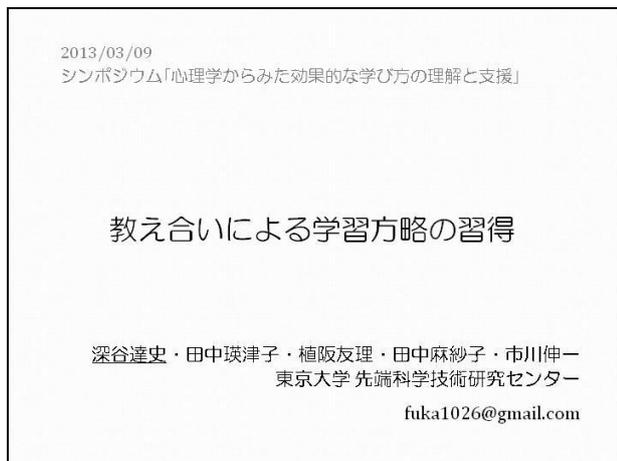
【検証面】

- ・生徒の教訓帰納の「質」の分析
- ・学力の効果検証

図14

### 発表3「教え合いによる学習方略の習得」

深谷 達史（東京大学）



私は、今は教育学部とは所属が違っていますが、もともとは市川先生の研究室の出身です。市川研のころから、教え合いに着目して研究を進めてきました。学習方略というと、どうしても一人で学習している場面をイメージするのですが、教え合いによって学習方略の習得が促進されるのではないかと、といった観点から研究を進めています。

#### 背景

今までの心理学の研究では、教え合いが理解を深めることが明らかにされてきています（図1）。他の人に教える過程でうまく説明できなくて、自分が実は理解していないことが分かったとか、もしくは、午前中の小山さんの発表にもあったように、質問をしようと考えることによって、しっかり理解しようという構えができたりします。あるいは、説明と質問が交互に繰り返されることによって、お互いの理解が深まっていくことが多くの研究によって明らかにされています。

ただ、未検討の課題として、教え合いを経験することによって、一人で学習しているときでも同じように、「今のところが他人に説明できるか試してみよう」という形で、学習方略の使用が変わってくるのか、ということがあります。例えば、質問方略のようなものにも影響があるかもしれません。午前中の小山さんのような形で扱うわけではなくと

も、例えば「分からないときに他の人に聞いてみる」といった援助要請の行動が増えるのではないかと考えられます。これは、これまで検討がなされてきていなかった点ですので、これからご紹介する実践の中でこれについて検討しました。

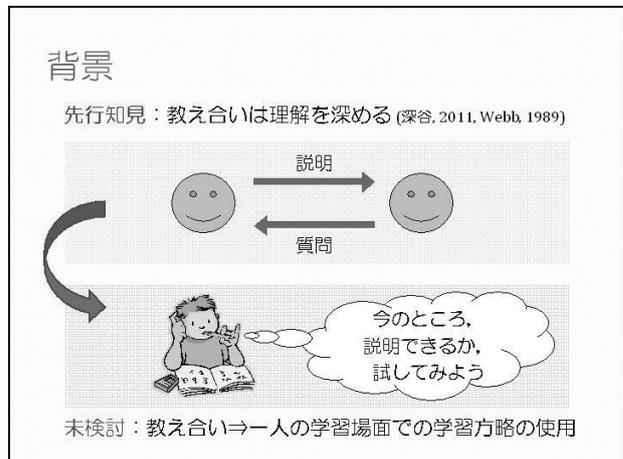


図1

#### 問題

2010年度と2012年度に、埼玉の本庄高校という公立高校で実践を行いました。昔は進学校だったそうですが、今は中間ぐらいの偏差値とのことです。まず、2010年度に、「総合的な学習の時間」3時間を使わせていただいて、講座を組んで教えることになりました（図2）。

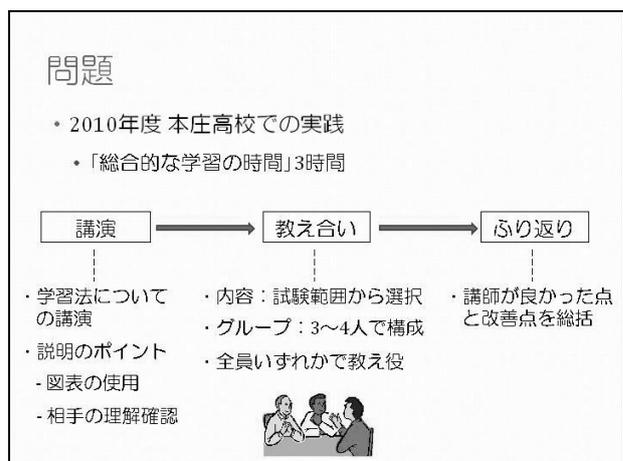


図2

1時間目は、学習方法についての講演を行いました。これは、本庄高校に在籍しておられる先生が担当された部分です。併せて、一般的な学習法だけで

なく他の人に説明する講座をやるということで、教えるときにどんなことに気を付けたらいいのか、例えば図表を使って説明すると分かりやすいとか、一方的に説明して終わるのではなく、相手の理解を確認するとよいといったことも併せて教示しています。

2 時間目は、講演を踏まえて実際に教え合いを実施しました。試験範囲から教え合いをする内容を選択させて、3~4名のグループを作り、試験範囲のいずれかについて、自分で決めた問題で教え合いをする状況を作りました。

最後の1時間はふり返りの時間として、講師の植阪さんが本庄高校に行って、教え合いのやり取りをピックアップして、良かった点と、この部分はもう少し良くてきたかなという改善点を総括しました。

その教え合いのやり取りをビデオに撮って追い掛けてみると、すごく興味深いやり取りが行われていました。端的に言うと失敗だったのですが、「こんなふうになってしまうのだ」という意味で、われわれは衝撃を受けたわけです。

具体的にどのようなやり取りがなされていたのかというと、一つはクイズ大会のような形のやり取りです(図3)。教え手が用語の記憶をテストするというやり方で、例えば教え手が「インシュリンは体内の特定の部分で作られていますが、それはどこでしょう」という問題を出すわけです。そうすると、生徒役になっている人たちが、「肝臓?」「甲状腺?」「すい臓?」と答えを言っていくわけです。なかなか答えられないときには教え手役の生徒がヒントを出すわけです。「すい臓の名前は片仮名で・・・」と言うと、生徒役の人が「ああ、ランゲルハンス島」みたいな感じで「正解、正解」と言ってやり取りが進んでいました。

**問題**

- 生徒の教え合いに見られた問題
- 1.クイズ大会型：教え手が用語の記憶をテスト

教え手(T)：インシュリンは体内の特定の部分で作られますが、それはどこですか？

聞き手(S)：肝臓？

S：甲状腺？

S：すい臓？

T：すい臓の名前がカタカナで...

S：あー、ランゲルハンス島。

図3

もう一つのタイプが、例えば数学の問題で、答えチェック型のやり取りが行われていました(図4)。教え手の生徒が問題を与えてそれを解かせる、教え手のやることは、答えをチェックすることです。解かせてみて、合っているか間違っているかのチェックをして、合っていれば「次に進みましょう」。間違っていれば「違う、違う、そこはそうじゃなくて」と解説をするということです。

**問題**

- 生徒の教え合いに見られた問題
- 2. 答えチェック型：問題を与え、その答えをチェック

T：はい、じゃあ解いてみて。

S：(もくもくと解く)

T：そう、合ってる。じゃあ、次解いて。

S：(解くが途中で間違う)

T：違う違う、そこはそうじゃなくて...(間違いを指摘して説明。説明が終わると次に進む)

図4

三つ目のやり取りのタイプが、一方的な説明タイプで、教え手が一方的に淡々と説明するというやり取りでした(図5)。「血小板って分かる?」「・・・」と、答えがないから分からないのかなということで、用意してきた資料を取り出して説明を始めるわけです。僕もビデオを撮りながらその説明を必死に聞いていたのですが、5分、10分と延々と話しているのでだんだん頭がくらくらしてきて、意味が分らなか

なくなってくる。たまに立ち止まって何を言うのかと  
 思ったら、「今から言うことは大事だからね」と言う  
 わけです。そうすると、聞いていた人たちが必死に  
 ノートを取り始めるというようなやり取りがなされ  
 ています。

**問題**

- 生徒の教え合いに見られた問題
- 3. 一方的説明型：教え手が一方的に答々と説明

T: 血小板って分かる？  
 S: ...  
 T: はい、じゃあ説明するよ。血小板っていうのはね...  
 (中略) ここ大事だよ！  
 S: (聞き手は人切と言われた部分をノートにメモする。  
 基本的には聞くだけ)

図5

要するに、質の低い教え合いが起こってしまった  
 わけです(図6)。説明にせよ、質問にせよ、われわれ  
 が期待していたことはなかなか起こりませんでした。  
 問題点を整理すると、一つは、そもそもやり取り  
 が what に終始してしまっていることです。午前中  
 の市川先生の話にもあったように、心理学では、情  
 報を関連付けて捉えることを理解の状態と考えるわ  
 けですが、そもそも生徒の目指しているゴールはそ  
 こに向かっておらず、答えが言えるかどうかとか、  
 断片的情報のみが扱われるのです。ですので、why  
 が問われるようなやり取りが行われなかったとい  
 うのが一つの問題です。

二つ目の問題はスキルの欠如で、具体的に why の  
 問いが出された後、質を深めていく上ではやはりス  
 キルが重要になっているわけです。例えば図表を用  
 いて問題を整理するとか、相手の理解を確認しなが  
 らやり取りを進めていくといったようなことです。

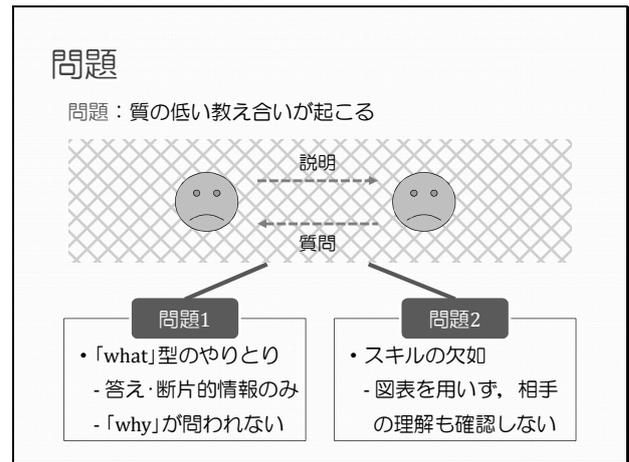


図6

このような二つの問題が見られたので、学習法講  
 座を今年度にもう一回やろうという話になったとき  
 に、この二つの問題に対して何らかの措置を取った  
 上で講座を精緻化していこうということがわれわれ  
 の問題意識としてはあったわけです。

### 目的と方法

実践の目的の一つは、教え合いの質を高める介入  
 講座を開発することでした(図7)。まず、what 型で  
 はなく why 型のやり取りを促すためにはどうしたら  
 よいかということです。スキルを教えるだけではなくて、  
 しっかりと講演の中でそのスキルを練習する  
 場を設ける。さらに、2010年度は教え合いが1回だ  
 けでしたので、ふり返ってもう一回試してみる機会  
 が学習方略の内化を促す上でやはり重要であろうと、  
 教え合いを2回行うことにしました。

二つ目は、2010年度の講座では、効果測定もしっ  
 かりしていなかったため、その前後で学習方略と学  
 習観が具体的にどう変わるのかをしっかりと測定する  
 ことを考えました。学習方略の一つには質問項目の  
 形で、説明方略と自律的援助要請という二つを聞いて  
 います。もう一つは学習観の中でも特にやり取り  
 の中で重要であろうと思われる意味理解志向に着目  
 して測定しています。また、方略としては、質問項  
 目だけで聞くのではなく、具体的な場面を想定させ  
 て、例えばテストのために学習をしているときに、  
 自分が用意した教科書やノートを一読した後、どう

いう学習行動を取るかという形で、具体的な状況で用いる方略を聞くという方法で聞いています。

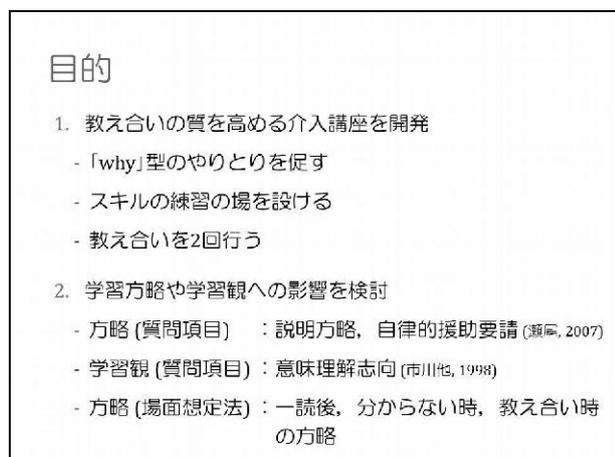


図 7

参加者ですが、8 クラスの生徒に参加してもらったのですが、遅延質問紙は6 クラスでしか聞いていませんので、今回は全部のデータを測定できた6 クラスの生徒を分析の対象としています。2010 年度では3 時間だったところを6 時間使って講座を実施しました。また、効果測定をしていますので、最初に事前テストとして質問シートをはじめとしているいろいろなことを聞いています。さらに、その6 時間では9 月から10 月にかけて講座を実施するというので、3 回の講演と3 回の教え合いの二つに分けて実施をしています。そして、2 週間後に事後テストで同じような形で聞いて、最後にもう少し時間を置いて遅延テストとして聞いています。

今日は時間も限られていますし、分析が十分完了していないという理由から、質問紙だけを対象として効果測定についてお話をします (図8)。

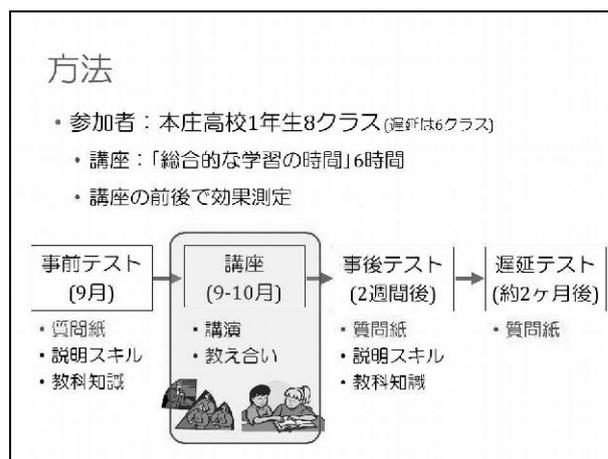


図 8

### 講演：学習法習得の意義とスキル

それでは、6 回の講座の中で一体どのようなことを行ったのか説明します。講座の構成は前半3 回の講演と、実際に教え合いをする後半から成り立っています (図9)。

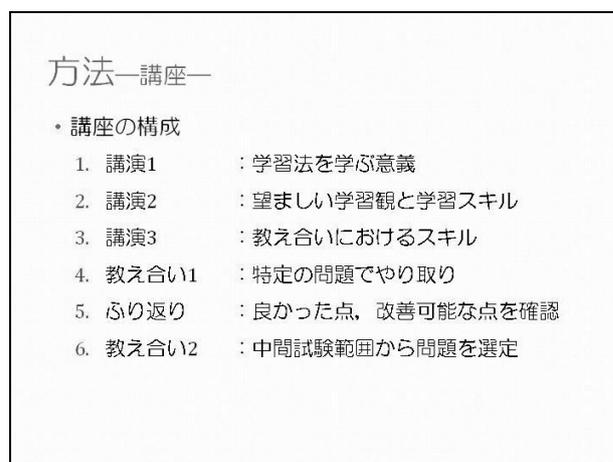


図 9

最初の講演(補足資料1 講演1 参照)では、学習法を学ぶ意義について、市川研に在籍している院生が行って話をしました。その人は非常に面白い経験を持っていて、自分が高校生のときに、東大生がよく使う青チャートのような問題集を題材にして勉強していたらしいのですが、写経するような形で、極めて非効率的な丸暗記のような学習方略を取ったところ、見事に落ちて浪人してしまったというのです。これが自分の学習法を見つめ直す機会になったということ、自分の体験談などを交えながら話してい

ました。また、学習法は、あらゆる科目、ないし状況で利用できることを講演の中で紹介をしていました。

二つ目の講演(補足資料2 講演2 参照)では、もう少し具体的に、ではどうしたら望ましい学習観と学習スキルを持った学習ができるのかということについて、丸暗記ではなく、意味やルールを考えながら学習することが大事だという、意味理解志向の考え方を紹介しました。では、意味理解志向をするための学習スキルは何か。具体的には「そもそも」という定義を問うような質問や、「なぜ」という理由を問うような質問をするとよいといった形で、教科の題材を具体例としながら学習法の紹介を行いました(図10)。

講演2までは一般的な話として講演を行っていま

したが、講演3(補足資料3 講演3-1参照)ではもう少し教え合いに特化した内容にしました。教え合いをするとお互いの理解が深まるということと、その中で具体的にどのようなことに気を付けながら教え合いをしたらよいのかという2点を説明しているのです。そこでは、理解を目指すというフェーズと理解を確認するという二つのフェーズがある。そこで、教え手はしっかりと説明をして、聞き手はしっかりと質問をすることが大事だという説明をしています。また、スキルとしては「そもそも」という定義と具体例をセットにして覚えると良いということや、「なぜ」とか、その中で図表を使うと分かりやすいという説明をしています(図11)。

方法—講座—

- 講演1：学習法を学ぶ意義
- 講演2：望ましい学習観と学習スキル

**まとめ**

- 学習法を見直すことで努力が報われる勉強ができる！
- 学習法は、あらゆる科目・勉強で利用できる！
- 努力が報われる学習を続けると、自信が持て、自分でも思ってもいなかったような自分になれる！

**まとめ**

- 丸暗記ではなく、意味やルールを考えながら学習すると、覚えることは少なくよく、応用が効く。
- 丸暗記ではなく、意味やルールを重視する学習をするために、「そもそも」・「なぜ」を口ぐせにする。
- 「そもそも」・「なぜ」の答え(=意味)を探ろうと思って、授業を受けたり参考書を読んだりすると効果的。

図 10



が正解です」と答えを先に与えてしまうわけです。答えを確認するだけではなくて、何でその答えになるのかにフォーカスを当てたかったので、メモ欄を用意して、メモ欄に答えだけではなくて、「そもそも」や「なぜ」を大事にしながら説明の準備をさせるように試みました。実際のメモ欄はもう少し余白が大きくあって、そこに準備をしたことや、やり取りの中で深まっていった部分を書きながら進めていくようにさせています。

【化学：用語】  
原子の構造に関する記述について正しいものをすべて選べ。  
① 原子において、陽子の数と中性子の数は常に等しい。  
② 原子において、陽子の数と原子番号は常に等しい。  
③ 陽子は正電荷を、中性子は負電荷をもっている。  
④ 陽子の数と中性子の数の和を、質量数という。

---

**MEMO**  
以下の欄に説明の準備や教え合いでわかったことなどを書こう  
★答えだけではなく、「そもそも」や「なぜ」を大事にしよう  
(「そもそも陽子とか中性子、質量数って何?」、「なぜ陽子・中性子という用語になっているの?」など)

(正解：②、④)  
教え合い1 ワークシート

図 14

このような形で教え合いの1回目をやった後に、次の時間ではふり返りということで、良かった点と改善可能な点の解説をしていきます(図 15)(補足資料 5-1 ふり返り参照)。

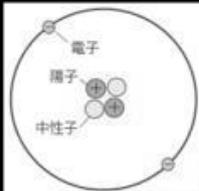
私も講座の時間は高校に行って、2010年度のようにビデオを持ってやり取りを見ていました。今年度のやり取りはかなり焦点を当てたこともあって、「なぜ」について生徒同士のやり取りが活発になさっていました。ただ、改善可能な点として一つ出てきたのは、図表を使って概念を整理することがあまり出てこないペアもあったので、「そこはしっかりと表を描いてみせるとより理解が深まるよね」ということを確認したりしました。

しかし、やり取りをしていると、やはり分からなくなってしまうときがあるのです。ただ、分からなくなるというのはある意味良いことで、この点について分からないことがはっきりしたら、それで改善への一歩を踏み出しているわけです。ですので、それ自体が重要なのですが、さらにその後、「ではどうしたらよいか」ということで、例えば教科書に戻ってみるとか、先生に聞いてみるとか、外部リソース方略と心理学で言われるものですが、頭の中で考えるだけではなくて、周りにあるものをしっかりと活用しようということもポイントとして挙げながら、ふり返りを行いました。

## 方法一講座一

- ・ふり返り：良かった点、改善可能な点を解説

より理解を深める説明をするには？  
 (なぜ陽子と電子の数が同じになるか説明する場面)  
 教え手：中性子は電気を持っていない。〈後略〉



図表をかいて見せるとより理解が深まる

こんな時どうしよう？

聞き手：なんで2番が現在完了になるの？  
 教え手：えっと…なんでだろう？私かわからない

教え手：(参考書を開いて)  
 えっと、現在完了形っていうのは…

頭の中以外も使う 参考書  
先生(メモ)

図 15

また、アクティビティとして実際に生徒の中で見られた教え合いをピックアップして、良いと思うところに線を引くということもやっています(図16)。(補足資料5-2ふり返り)参照。

以下の教え合いの「良い」と思うところに線を引こう！

【前略】

教え手：3番は...(メモ欄の「中性子は電荷を持たない」を指差しながら)中性子は、電荷...

聞き手：そもそも電荷ってなんですか？

教え手：えっと、たとえば、ん〜と、陽子は.....わからない。

聞き手：(相手の教科書を指差しながら)教科書！教科書！

教え手：(教科書を開く)えー、電荷って...

【中略】

ふり返り ワークシート

図 16

例えば先ほどの③番の問題で、「中性子は電荷を持たない」ことを教え手が説明しようとするのですが、

なかなかうまく説明ができないときに、聞き手がよいことを聞くわけです。「そもそも電荷ってなんですか」。そうすると、教え手は一応説明を試みるのですが、ちょっとよく分からないということで、聞き手が教科書に戻って確認をしようと言い、そこで確認活動が起こるといことです。

このように、1回目の教え合いをしっかりと繰り返させた上で、もう一回チャレンジしてみようということで、2回目の教え合いに入っています。2回目は、中間試験の範囲で教え合いをするということで、もう少し自由度を高めたシチュエーションを作っています。

同じように4人一組で実施するのですが、今回は内容をこちらの方で指定するのではなく、もう少し自由度を高めて、中間試験の範囲から自分自身でできそうなところを選んでみようということで実施しました。また、今回はペアを設けず、グループワーク

で全員が教え役をするということで、4人1組となります。いずれかの教科・問題で教え役をするので、自分自身ができそうなところを選定することになるわけです（図17）。

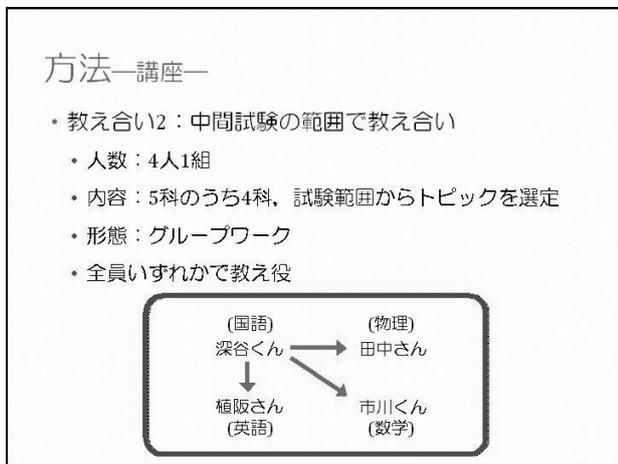


図17

## 効果測定

教え合いの効果測定の話に移りたいと思います。学習方略については、質問項目と場面想定法という二つの方法を取っています。

質問項目では、「学習した後、他の人に説明できるか考える」のように、2週間ぐらいの期間で自分が取っている学習行動について評定をさせているわけですが、当てはまる程度を、「全く当てはまらない」から、「非常に当てはまる」というので得点を付けてもらっています。

質問は、「一人で学習をしているときにも他の人に説明をしたつもりになって学習をしているか」というものと、もう一つが瀬尾さんの開発した自律的援助要請です。この対になるのが依存的援助要請ですが、答えを聞くという依存的な援助要請ではなく、考え方のようなことをしっかり聞くかどうかを聞いている自律的援助要請ができたかどうかを質問しています。三つ目が意味理解志向ということで、実はこれが隠れたターゲットになっていたものなのですが、習ったこと同士の関連をつかむようにして学習をしているかどうかを、市川先生が開発された質問項目を使って聞いています。これは教え合い自体に

関する項目ではありませんが、やはり理解観自体を変えないと、なかなかいい教えがなされないということの問題意識として非常に強く感じていたので、意味理解志向をある意味ターゲットとして考えていたわけです。ですので、ここで質問として直接的に測定しました（図18）。

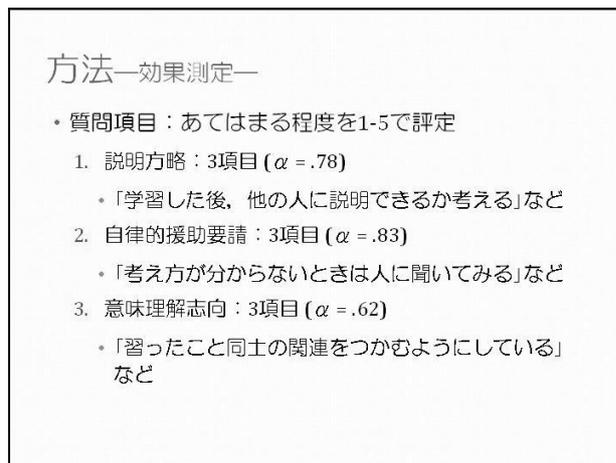


図18

もう一つの聞き方が場面想定法です。「テストのために勉強していて、教科書とノートを1回見終わった場を想像してください。次に何をしますか」ということを聞いています。例えば「もう一回読む」、「重要な用語だけ暗記する」、「自分で内容を説明できるか試してみる」など、それぞれ方略を並べて当てはまる程度を評定させています（図19）。

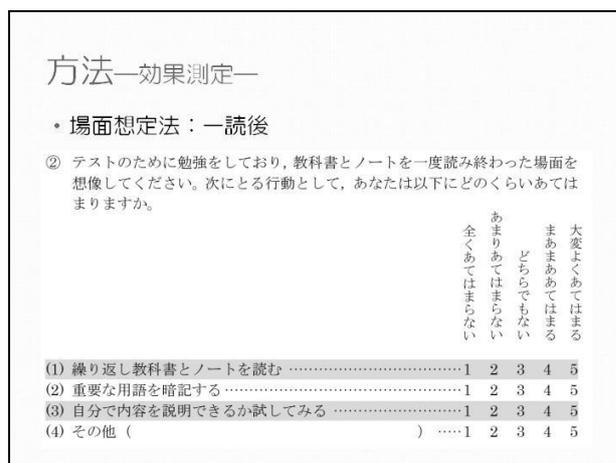


図19

また、「分からないときに、他の人にどう援助要請をするか」ということで、「諦める」「答えだけ教えてもらう」「考え方をしっかりと教えてもらう」とい

う方略を並べています (図 20)。

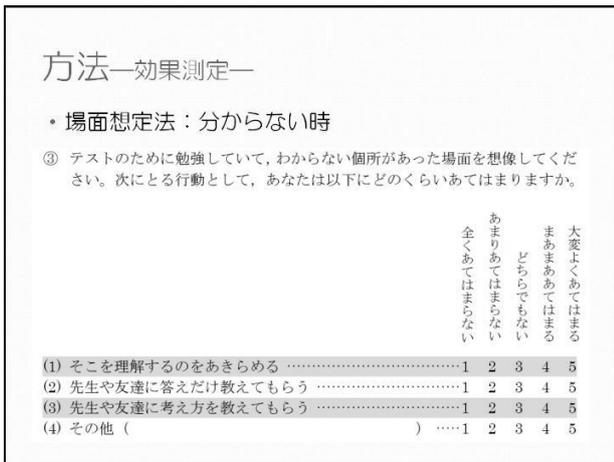


図 20

それから、「教え合い時にどのような方略を取るか」というものです。テストのために一緒に友達と勉強しているという状況でどのようなやり取りをするかということを知っています。「重要な単語を覚えているか互いにテストする」「よく分かっている方が一方的に教える」「なぜそうなるのかといった考え方を二人で話し合う」と、やり取りのタイプを知っています (図 21)。

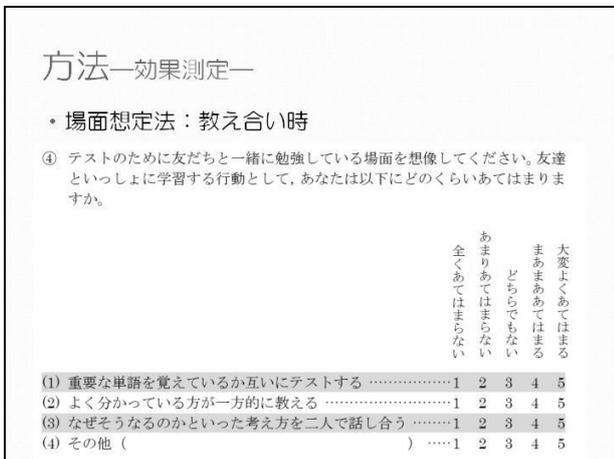


図 21

## 結果

図 22 をご覧いただくと、説明方略は事前から事後にかけて得点が上昇していることが確認できます (図 22)。そこまで急激な上昇ではないのですが、統計的にはサンプルサイズが大きいこともあって、どちらも有意になっています。事前に比べて事後、

ないし遅延の方が得点が高かったということで、教え合い講座の効果が見て取れます。

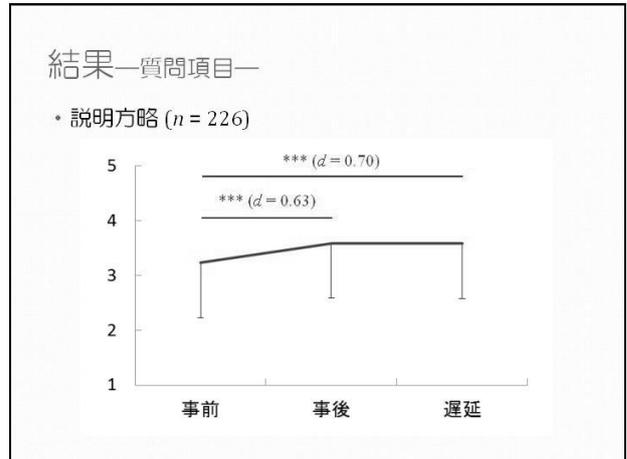


図 22

ちなみに、 $d=1$  が 1 標準偏差分だけ上がったということになります。グラフ上のひげのような部分が標準偏差の値を示しています。グラフでは大体標準偏差が 1 ぐらいなので、 $d=0.7$  となっている場合は、得点が 0.7 ぐらい上がったと考えていただければよいと思います。

自律的援助要請の結果です (図 23)。もともと得点が高かったこともあって、事後から遅延にかけて上昇は認められませんでした。大体最初から 4 ぐらいあるので、援助要請の仕方に関しては、もともと生徒の考え方を聞くにはしていたということになります。

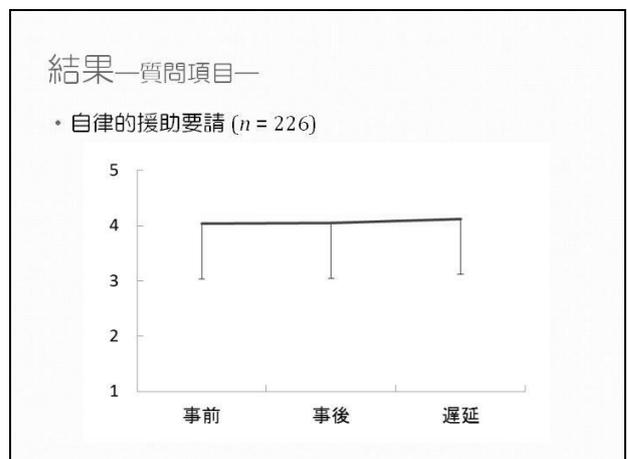


図 23

意味理解志向もやはり事前から事後にかけて、また、事前から遅延にかけて得点の上昇が認められま

す (図 24)。

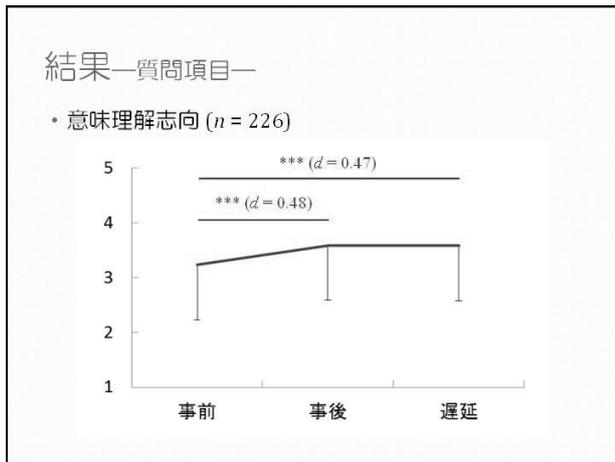


図 24

次に、場面想定法の学習方略の結果です (図 25)。例えば「教科書とノートを一読した後、どんな行動を取るか」という形で聞いた場合、事前の状態で見ると、重要な単語を暗記するという得点が非常に高くなっているわけですが、事後から遅延にかけて説明方略が高くなっていました。右下の注釈のところは少し分かりづらいのですが、2-1 が事前から事後にかけてどのぐらい上がったか、3-1 が事前から遅延にかけてどのぐらい上がったかを表しています。ですので、説明の得点が上がったということです。また、講座の中で繰り返しの学習については直接言及していないのですが、得点が上昇していました。

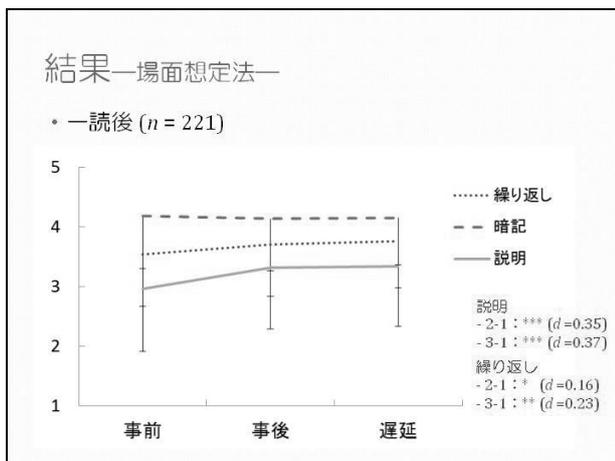


図 25

次は、分からないときにどんな援助要請をするかということですが (図 26)、やはり「考え方を聞く」という反応はもともと得点が高いことが分かります。

ただ、他の援助要請方略の得点が減少することが認められました。例えば「諦める」は、事前から事後にかけて得点が減少しています。ただ、事後から遅延にかけてもう一回上がってしまうので、結果的にはあまり変わっていません。もう一つの「答えだけ聞く」方は、減少が認められております。効果は激しく落ちているわけではないのですが、事前から事後にかけて、また、遅延においても減少が持続していることが分かります。

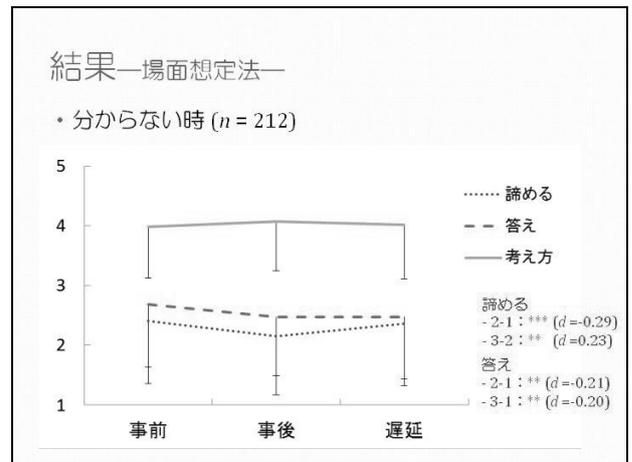


図 26

最後に、教え合い時の方略になります (図 27)。効果的なやり取りであるとわれわれが想定していた「相互に考え方を説明する」得点が上昇していました。

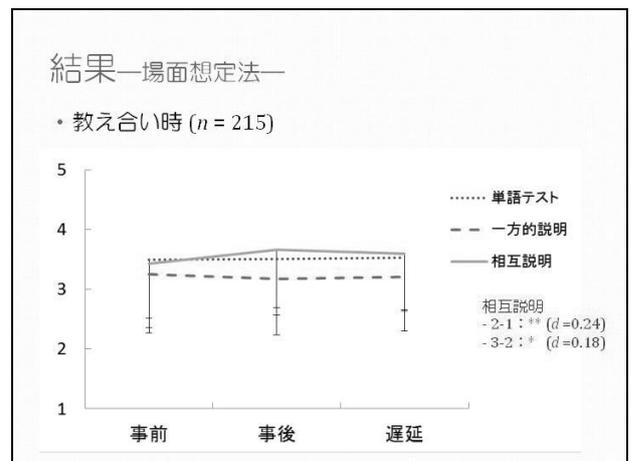


図 27

### 考察

このように学習法講座などを試みてきたわけでは

が、ふり返りとして、今年の講座の工夫した点をまとめます (図 28)。

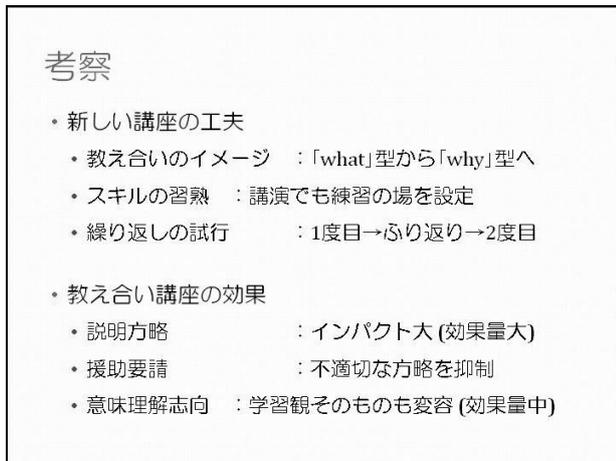


図 28

やはり生徒に何も教えていない状態でやり取りをさせてもあまりうまくいきません。どうしても普段自分が聞いているような授業を連想してしまって、単語だけをテストするようなやり取りがなされてしまいますので、そこをしっかりと改善するために、教え合いでは why というやり取りをすることを目指すことをしっかりとイメージさせることにしました。

また、スキルの習熟ということで、講演でもスキルを教えたら、しっかりとそれを使うようなアクティビティを設けて、練習の場を設定しています。

また、2010年度は1回教え合いをして終わってしまいましたが、2011年度は複数の試行を挟むことによって、1回目はうまくいかなかったけれども、2回目はもう一回工夫してやってみようと、習熟の機会を複数与えることを意識しています。

その効果ですが、説明方略は取り上げた学習方略の中で効果が大きかったことが分かりました。これは、援助要請方略が最初の得点が高かったのに対し、説明方略は2ぐらいでしたので、生徒にとってはあまり普段意識しない学習方略だったことから、この教え合い講座では割とインパクトを持ったと考えております。ただ、援助要請に対して何も効果がなかったわけではなく、例えば「答えだけやり取りする」といった不適切な方略を抑制する効果が認められました。また、生徒の「理解とは」に関する認識を変

えることを意識して講座を作ったこともあって、意味理解志向にも影響が認められました。

次に、研究的な課題についての考察です (図 29)。

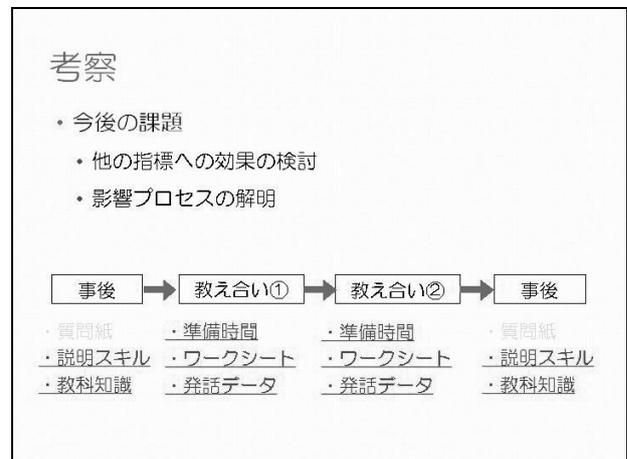


図 29

実はわれわれは今回、質問紙以外にも実際に説明スキルがどう変わるか、教え合い時にやり取りがどう変わるか、教え合いに対する準備時間がどう変わるかというデータをいろいろ取っています。しかし、そのあたりの分析が進んでおりません。教え合い時にどのようにやり取りが変わっていったかも非常に興味深いので、今後分析を進めていきたいと考えています。

最後に、自分が実践編担当だということを忘れていて、実践的な課題をあまり示していませんでした。やはり瀬尾さんがおっしゃっていたように、今回一応効果は認められたと結論付けているのですが、それがどの程度持続するかも見なければいけないと思います。ないし、質問紙で聞いたら、取りあえず生徒がやったことだけ覚えていて、得点を高めに付けるということはあるかもしれません。また、やはり授業場面や家庭学習の場面、テストと評価場面を変えていかないことには、なかなか学習方略が変わらないと言われていますので、今後、授業に連動して講座を設定していく必要があるだろうと考えています。

また、この研究は高校がキーワードになってくるわけですが、8クラスの担任にリアクションの差があったのが面白いなと思いました。やり取りに積極

的に関わってくださる先生もいれば、全く自分は関係ないと思って、テストの採点とか全然関係ないことをやっている担任の先生がいらして、学習法に関する興味や関心に温度差を感じました。

高校はカリキュラムが膨大なこともあって、先生の一方的な説明が行われやすいと感じています。実は2010年度に生徒からも、「理解を大切にするやり取りが大事なのは分かったが、高校の先生だって普段そうしてるじゃないか」と反論があったりして、われわれもうなずきながら、「まあ、そうだよ」と苦笑してしまいました。そうした日々の授業とも連動して生徒に働きかけをしていかななくてはいけないと感じておりますので、今後、そうした側面からも研究を進めていきたいと考えています。

## 指定討論1

### 床 勝信（岡山市立野谷小学校）

佐藤さんに私の実践を参考にいただき、非常にありがたいと思っています。私が実践を始めたのは3年前に1年生が入学したときです。4月から約1カ月間指導したのが、宿題のプリントを答えるときに、自分の間違いは1問でもきちんと見直しをさせるということです。ただ、それだけでは習慣化しないので、その大事さを言葉で伝えるだけでなく、学習法に関して実際に生徒たちが書きたいものをスキナーで撮って見せるという、通信を始めました。

それは家に帰って参考にしてもらいたいということと同時に、家に持って帰ると保護者の人も見るかもしれない。その延長線上で塾でも見せるかもしれないということを狙ったのです。

通信を実践した後、子どもたちにこれをどう定着させるかということの一つ考えたのが、通信に載せた内容は必ず定期考査に出して、評価の対象に加えるということです。中1ですから、子どもたちはそこに矛盾も感じませんし、異論も唱えませんので、それを3年間で子どもたちに自然に植え付けるのです。ですから、全部が全部できたわけではないのですが、1カ月間、授業中に一部にでもそれを使用してやっていくということを3年間やりました。

結果は見えていませんが、生徒が3年生ごろになってくると分からないところは解答例を見てじっくり考えるようになったということでは、大きな成果があったと思います。最近の生徒はどうしても単純に解答例を写して、真っ赤にして出してしまう、時間を無駄に使っているということがありますので、その成果はあったように思います。

ですから、私の実践は、通信に書いたものはそのまま評価の対象にしてしまうところまで持っていったことが特徴です。これを取り上げていただいたのがベネッセの佐藤さんだったということです。

## 指定討論 2

市川 伸一（東京大学）

### 認知カウンセリング研究会での問題意識

午後の実践のセッションでは、二つのテーマがあります。一つは学習のふり返り、特に教訓帰納などふり返りの仕方についてと、もう一つは説明や教え合いです。

この二つの問題は、認知カウンセリングの研究会をやっている中で、当初からかなり指摘されたことでした。それぞれの個別学習相談のケース検討もずっとやってきましたが、子どもたちはどうもこういうことが弱い、特に普通の学習方法としてもやっていないということがありました。研究会は研究者や大学院生など、わりと勉強が好きで、よくできた人が集まっていますから、自分たちはこういうことをやってきたけれど、実際にカウンセリングをしてみると、実はそういうことを生徒たちは全然やっていないことがよく分かったのです。

そういうことをうまく取り入れていかないと、中学、高校、大学、あるいは社会人の学習がなかなか進んでいかないだろうということを話題にしています。それをだんだん理論的にも、実証的にも深めて、実践に乗せていこうと、特にこの10年ぐらい若い皆さん方がいろいろな形で頑張って研究を進めてきて、その流れだと思います。

具体的に、今の二つのテーマでどんなことが話題になってきたかを補足しておきます。

### 学習のふり返りに関して

まず、「教訓帰納」ということですが、同じように1時間勉強したとしても、その1時間で非常に多くのことを得て、次に似たような問題が出たときに間違えないか、多少の応用が利くという生徒もいれば、同じ問題が出ているのにまた解けない子もいるという差が出てくるのが現実としてあるわけです。何が違うのだろうと考えてみると、学習後にやるのが違うのです。○×を付けてそれで終わりにしてし

まうか、自分はなぜ間違えたのかを考えて、次に生かそうとするか、ここが違うのだと思います。

教訓帰納という学習方略をこれまでやってきたかをゼミで聞くと、かなり学力の高い大学生たちですから、自分はやってたという人が結構多いのです。東工大でもそうでした。ところが、家庭教師などをするとき、そういうことをするといいとアドバイスをしていますかと聞くと、ほとんどの大学生がしていないと言います。「なぜ伝えないの」と言うと、「それくらいやっているとしました」と言う人が多いのです。学校の先生に伺っても、よくそういうことをおっしゃいます。

ですから、得意な人からすると、自分がやってたので、当然やっているのだろうと思うわけです。あるいは、「それぐらい自分で思い付けよ」と思うのでしょうか、実際にはやっていない生徒が非常に多いのです。そのことが認知カウンセリングの研究会の中でも話題になっていました。それで、もう少し大規模に実践に移していった方がいいということになり、その後、動き出したものが幾つかあります。

一つは学習法講座です。なぜ私たち研究者が学校に行って授業をやり、子どもを集めて学習法講座をやるのかというと、これは今日の問題に深く関わっています。本来ならば私たちも教職科目を持っていますので、学校の先生に学習法をお話しして、学校の先生が授業でやってくれればいいのですが、実際は学校の先生に伝えるのが結構難しいのです。今日の話にも幾つか出ていましたが、学校の先生の中でもあまりピンとこない先生もいるし、意味理解志向や説明、教訓帰納などをあまり大事だと思わない先生もいます。また、私たちが言っていることがうまく先生にも理解されない場合もあって、先生に伝わらないなら直接生徒さんに伝えにいこうかということになったのです。あるいは、私たちが直接チラシをまいて、近隣の中学生に来てもらうといったやり方を取るようになったのが「夏休み学習ゼミナール」です。要するに、認知心理学の話と抱き合わせて教訓帰納ということが大事だということです。

それから、次に考えたのが普通の教科の授業の中でこういうことを組み入れていくことでした。これが「教えて考えさせる授業」です。先生がしっかり教えて、理解確認をし、理解深化課題を実施した後、最後にやるのが自己評価です。自己評価でやってほしいのが教訓帰納なのです。テスト返しではありません。普通の授業でも生徒が問題を解いて間違えるということが起こります。その日の授業の中で、自分が「なるほど、そうだったのか」と分かったこと、あるいは、今日は間違えてしまったけれども、こういうことが大事だということが分かったとか、要するに授業の中での気づきを、毎回の授業の中でしっかりノートに書き留めるといことです。

これを行っている学校では、小学校1年生から行っています。普通は小学校4~5年からでもよいと思うのですが、これを小学校高学年でしっかりやっていると、中学校でも相当これが習慣化されてきます。まさに床先生は中学校の先生として、小学校と連携してそういうことをうまくやられているわけですが、これが全国で今、「教えて考えさせる授業」の中での自己評価として行われています。

もう一つは教科書です。今日のベネッセさんのお話とも関係しますが、私は東京書籍から声が掛かって、今日の授業の中での自分の気づきや反省をメモのように書きましようという「学習感想」というコラムに、私が関わっています。ただの感想ではなく、自分の気づきとか、誰々君の発言で触発されたとか、要するに自分にとって今日の授業ではこれが大事だったということを書いておくのです。

今回通信教育の教材でという話が出てきて、直感的に私は、通信教育でやるのは難しいだろうなと思いました。しかし、植阪さんも一緒になさるといことで、これはチャレンジとしてやっていったらいいなと思い直したわけです。ただ、やはり通信教材でやるのはなかなか難しいですね。普段学校の先生がやると、やはり直接のインタラクションができるし、先生との関係に引き込まれるということがあります。認知カウンセリングがうまくいくのは、カ

ウンセラーとの関係に引き込まれて、インタラクションが頻繁に取れるからです。そういう場面でやるのと、印刷教材はやはり違うと思います。ビデオ教材的なものができる、もう少し受け入れやすくなると思っています。印刷物そのものを読むのが大変な子、あるいは誤解する子がたくさんいるので、その中でどうやっていくといいかという感触や見通しが問題だと思います。

通信教育の圧倒的なメリットは、全国どこにいてもアクセスできることで、周りに塾のない地域や、学校の先生がそのようなことを教えてくれない子も受けられますから、学習法に目を付けることはすごくいいと思います。今はインターネットやビデオ教材も使える時代なので、そういうものを活用しながら、インタラクティブに学習法の指導ができるといいかと思いました。

#### 説明、教え合いに関して

もう一つ、説明や教え合いに関してですが、これが学習を促す上で非常にいいことは研究会でも言われており、私もそれを強調しています。認知カウンセリングの初期の四つのテクニックのうちの一つが仮想的教示、仮想の相手（例えば弟や妹）に教えるつもりで説明してごらんということをやってきました。しかし、そのときの教え方そのものもある程度生徒に教えないと、なかなかうまくいきません。例えば概念を教えるときには定義と事例をセットにして教えるというようなことです。中学校の教科書などもよく見ると大体そうになっています。話型というほど硬くはありませんが、一応何かを説明するときの枠組みでもあり、何かを理解しようとするときの枠組みでもあります。

それを教えた上で、一人で説明できそうかを自分でいつも考えるということですが、それはやはり結構難しいということを感じていました。一番難しいと思ったのは、ペアでの認知カウンセリングを行ったときです。そのときはこちらのカウンセラーもペア、クライアントもペア、2対2でやってみよう

はないかと、こういうことを始めました。二人いれば自然に教え合いができるだろうと思ったのですが、実際にやってみると、成績はそんなに悪くない子でもものすごく困難だということがそのとき分かりました。他人に説明するつもりで勉強するといいた言うのは簡単ですが、これはものすごく難しいということそのときに感じました。

むしろそれはいいテーマだということで、埼玉県立本庄高校でも大規模にやるようになりました。これには私はあまり直接関わっていないのですが、相当苦労しているようで、苦労のかわりがある程度いいものになってきたということです。高校教育をはじめとして、せつかく伝え合いということがこれだけ言われているのですから、人への説明の仕方ということを含めて、国語を中心に全教科でもっとこういうことを展開していく必要があるだろうと思いました。

Working papers  
Vol.2 September 2013

心理学からみた効果的な学び方の理解と支援

—学習方略プロジェクト H24 年度の研究成果—

---

発行者: 東京大学大学院教育学研究科附属 学校教育高度化センター

(編集担当: 植阪友理, 高橋徳子, 石川大貴)

発行者連絡先: 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学大学院教育学研究科赤門総合研究棟206

E-mail: [c-kodoka@p.u-tokyo.ac.jp](mailto:c-kodoka@p.u-tokyo.ac.jp)

Tel & Fax: 03-5841-1749

発行日: 2013年9月30日



