

算数科・数学科の授業

立 花 正 男

(2015年2月12日受理)

Masao TACHBANA

The Teaching of Mathematics

1 はじめに

平成19年度から実施されている全国学力・学習状況調査の結果を見ると、岩手県の中学校数学の結果は他県と比べると低く、その結果は改善されていない。その一方で隣県の秋田県は毎年よい成績である。平成26年度の全国学力・学習状況調査の結果を、算数(問題数30問)と数学(問題数51問)の小問題ごとに東北6県の順位を調べると、岩手県と秋田県は以下のようにになっている。(表はそれぞれの順位の小問の数である。)

表1 岩手県の小学校の結果

岩手県 小学校	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	
A 問題	0	2	6	7	2	0	17
B 問題	0	2	6	2	3	0	13
AB	0	4	12	9	5	0	30

表2 岩手県の中学校の結果

岩手県 中学校	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	
A 問題	0	2	2	5	9	18	36
B 問題	0	1	3	1	4	6	15
AB	0	3	5	6	13	24	51

表3 秋田県の小学校の結果

秋田県 小学校	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	
A 問題	17	0	0	0	0	0	17
B 問題	13	0	0	0	0	0	13
AB	30	0	0	0	0	0	30

表4 秋田県の中学校の結果

秋田県 中学校	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	
A 問題	30	5	1	0	0	0	36
B 問題	15	0	0	0	0	0	15
AB	45	5	1	0	0	0	51

この結果から分かるように、岩手県と秋田県の違いは大きい。岩手県内では、全国調査の結果を受けて、児童生徒の学力の質を向上させるためには、授業改善が不可欠である考え、各教育委員会や各学校においては、様々な取り組みを行っている。しかし、その成果がなかなかでないのも事実である。平成26年4月に岩手県教育委員会では、分かる授業のパンフレットを作成し、岩手県内の全ての小中学校に配布して授業改善の指針を示した。この中で、授業の課題づくりと振り返りについて強調して、課題づくりについては一定の

成果が出ているとの報告もされている。しかし、算数、数学の授業において、「課題づくりに時間がかかり、まとめ（振り返り）の時間が十分とれていない。」と指摘されることがある。そこで、本稿において、算数・数学の授業における振り返りの在り方に焦点をあて授業改善について提案する。

2 課題作り、振り返りの調査結果

本稿において、授業の振り返りに注目した理由を述べることとする。平成26年度の全国学力・学習状況調査の質問紙調査に質問44に「5年生までに（1,2年のときに）受けた授業のはじめに、目標（めあて・ねらい）が示されていたと思いますか」、質問45に「5年生までに（1,2年のときに）受けた授業の最後に、学習内容を振り返る活動をよく行っていたと思いますか」（（ ）は中学校の質問）がある。この2つの質問についての結果が、表5と表6である。

表5 小学校の岩手県と秋田県の比較

		岩手		秋田	
質問項目		肯定	否定	肯定	否定
(44)	課題	88.7	11.3	94.8	5.2
(45)	振り返り	80.4	19.2	86.6	13.2

表6 中学校の岩手県と秋田県の比較

		岩手		秋田	
質問項目		肯定	否定	肯定	否定
(44)	課題	83.4	16.5	95.6	4.4
(45)	振り返り	65.4	34.4	80.3	19.5

このように、岩手県と秋田県の結果を比較すると、学習の振り返りをしているという割合の差が大きい。特に中学校においては、振り返りの割合が岩手県では、65.4%であるのに対して、秋田県では、80.3%である。私は、岩手県と秋田県の成績の違いの一因が振り返りの在り方にあるのでは

ないかと推測した。

私は、授業においては、授業の入り口の課題作りはもちろん大切であるが、それ以上に授業の振り返り方がもっと大切であると考えている。それは、実践においては、授業の振り返りが数学的な見方や考え方を育てる重要な時間であると考えているからである。

3 振り返りの意味

これまでの学校の先生方との研究会等で、「振り返りという同じ言葉を使っているもやっていることが違っていることがあるのではないか。」ということについて話題なる。その中で、多くの実践では、振り返りを「自己評価をしたり、授業で分かったことを発表したり、感想を発表したりするような活動」の意味として使っていることが多いのではないかと議論した。そこで、まず最初に「振り返り」という活動の実態について調査することとした。

岩手県内で指導主事をしている8名に先生方（A～G）に、各学校ではどのような活動を振り返りとして捉えて指導しているかについて記述してもらった。その結果を小学校の実態と中学校の実態を別々に示す。

(1) 小学校の授業における振り返り

- ・子どもに学習感想を書かせる活動が多い。視点を示したり、次時以降の授業に生かしている例もある。しかしながら、充実した実践例は多くない。（前半部分に時間を使いすぎている。）
- ・教師の振り返りとセットで行っている校内研の例があったが極めて少ない。（連動させていく事の大切さは伝えている。）（A）
- ・授業で分かったこと（「まとめ」として書きとめたこと）をノートに書かせ、2～3人に発表させている。
- ・多様な考えが出たことを確認（多様な考えを出させることがねらいではないが）して

<p>いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「学習課題」から「まとめ」までの過程を一通り振り返る。 ・友達の考え方のよさについてノートに書かせ、2～3人に発表させる。(B) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・まとめのオウム返しの発表など。(C) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・「良かったこと」と称して学習感想を記述させている。「分かって良かった」のレベル。 ・学び合いを重視している学校では、「友達から学んだこと」を記述させている。「○○君のおかげで・・・」「最初はこう考えていたけど○○君の考えを聞いて・・・」 ・毎日取り組ませるのではなく、特に研究授業の評価として、その日には、しっかり書かせようとする傾向が強い。 ・顔のマークや数字を選んで、「分かり度」「がんばり度」の自己評価をさせるところもたまにある。(D) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・自己評価をしている。評価カードを使い◎、○、△。挙手で分かったかを確認。 ・今日の授業で分かったことを言葉で記入。 ・友達のよいところを言葉で記入。 ・授業の感想を発表。(E) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの学校では、特に観点を設けず、「今日の学習感想」として取り組ませている場合が多い。何のためにするのか明確ではない。態度面の内容も多い。 ・一部の学校では観点を設けて書かせていた。多くは、「次にやってみたいこと」、「分かったこと、できるようになったこと」、「なるほどと思ったこと」など。(F) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの学校では、まとめ、練習問題等終了後に学習感想を書く時間として位置づけている。学校によっては書く内容を子どもに任せているところ、書く内容を学年によって項目を示しているところがある。 ・「まとめ」→「練習問題」→「振り返り」という設定である。(G) 	<p>(2) 中学校の授業における振り返り</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・ほとんどが生徒の振り返りに終始している。カード等を活用している場面もあるが、記号で振り返るという学校もある。記述の仕方を指導している例は少ない。内容的にも小学校よりも薄い場合が多々あった。教師も生徒も必要観を有していない活動になっている。(A) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・授業態度（意欲、学習道具の準備、挙手）の自己評価としてABCDで評価と感想を書かせる。 ・「学習課題」から「まとめ」までの過程を一通り振り返る。 ・「まとめ」の再確認。(B) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒の感想発表。 ・「まとめ」になる内容の確認。 ・カードの記入（自己評価カード、振り返りカード）。 ・課題からまとめまでのプロセスの確認。(C) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・ほぼ取り組みは見られない。(D) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・振り返りまでいく授業はほとんどない。 ・授業の感想を発表させた事例が1校。 ・評価カード、振り返りカードを使っている先生が数名。(E) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの学校では、特に観点を設けず、「今日の学習感想」として取り組ませている場合が多い。何のためにするのか明確ではない。態度面の内容も多い。 ・小学校と比べると「振り返り」を「まとめ」として位置づけている場合が多く見られる。(F) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・中学校の授業の多くは、板書等を用いて学習過程を振り返ることはせずに、本時の内容の大切なことをまとめて終了。授業によっては、その後学習感想を書く。（振り返りカードに自己評価する）(G)
--	---

このように、これまでの岩手県内の算数・数学の授業で、多くの学校では、振り返りを「自己評価をしたり、授業で分かったことを発表したり、感想を発表したりするような活動」の意味として使っていることが多い。

これに対して、二宮は『学習の振り返り・まとめ』とは、既習の内容を振り返った上で、新たな学習内容を既習事項の中に位置づけ（既習内容をいかして新たな内容を学習すること）、さらにそれをまとめる活動である。このような活動は、既に構成された知識のもとに、新たな活動を反省的に思考することで知識の再構成をすること（すでに構成された知識をいかすこと）である。」といている。また、根本は、「振り返りというのは、答えを確かめる、逆向きに理論を辿るということだけではない。やったことを自分なりに意味付け、理解を一層深めるとともに新たな課題を見いだすということである。」といている。私は、振り返りを「授業過程で使った見方や考え方の確認及び価値付け」の意味として使っている。実践においては、授業の振り返りが数学的な見方や考え方を育てる重要が時間であることを意識したい。

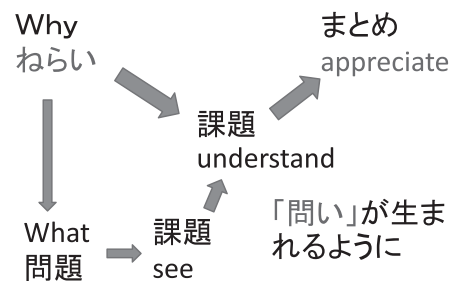
このことを踏まえて、私は岩手県内の算数・数学の授業の振り返り活動を改善し、算数・数学の授業を変えていきたいと考えている。以後では、算数・数学の授業の例について、課題作りと振り返りに焦点をあて、授業の進め方を提案したい。

4 授業の進め方の提案

算数、数学の授業において、前述したように「課題づくりに時間がかかり、まとめ（振り返り）の時間が十分とれていない。」というように指摘されることがある。これは、課題とまとめが一致するというところにこだわりすぎ、課題づくりに時間をかけ過ぎて、振り返りに時間が十分とれていないという実態があるという指摘である。授業において、教科書の問題を提示し、それから本時のねらいである課題がすぐには作れないことも多い。そこで、問題に即した児童の素朴な「問い」から授業を進め、徐々に本時のねらいに迫る「問い」

を作るように授業を進めることが大切である。学習過程での児童・生徒の問いが、ねらいとまとめをつなぐ役割をするのである。清水は、「算数科の学習指導では、問題に直面した子ども自らが必要性を感じ、既習の内容や方法を駆使して問題を解決する中で、新しいことがらをつくり出し、その過程で数学における重要な考え方を身に付けることが望ましいと考えられる。」と述べている。さらに「問題解決を行いながら算数を作る授業の導入では、『問い』が重要な役割を果たしている。問いは、困った状況や不思議に思う当惑の状況などで生じ、新しい着想を生む契機を含んでいる。」とのべ、問うべき問いが問われているかと投げかけている。

提案授業の進め方のポイントを図解すると次のようになる。



つまり、一番最初の学習課題と、最後のまとめは必ずしも一致しないことがあるということである。課題解決しながら、必然的に出てくる問いを大切にしながら、授業を展開することになる。その過程で児童生徒は数学と対峙することになる。そのときに、数学的な見方や考え方が使われることになる。しかし、学習のねらいと学習のまとめは一致することは確認しておく必要がある。

まとめでは、その結論に達するまでに思考したことを確認し、どのような見方や考え方をしたかを整理するのである。この時間を振り返りの時間を考えたい。つまり、その時間の活動の価値付けの時間である。

つまり、授業は、see（浅い理解）→ understand（結果の理解）→ appreciate（価値の理解）のよ

うに進んでいきたい。この価値付けの時間をしっかり位置づけた授業にするためには、振り返りの時間に10分程度とるように授業を構成することが必要になる。

5 提案授業の授業記録

この授業は、小学校第5学年を対象に平均の意味とその求め方について学習する時間である。しかし、最初に児童に示すのは、量がばらばらなジュースの量である。これは、不公平だという子どもの思いから、公平にするには同じ量にすることが必要であるという児童の気持ちを引き出した。その段階では、本時の授業のねらいである「平均の求め方」を考えるという課題はでてこない。ここでの児童の問いは「ジュースの量はいくらしたらいいか？」である。この児童の問いから授業が始まる。そのあとに、どのようにすればこの量が分かるかを考える過程で、ばらばらの時と、全部を同じ量にしたときの全体の量が同じであることから、同じ量にするための式の考察をして、平均を求める式を児童がつくることになる。

ここで、前半の授業を振り返り、ばらばらのものを全部同じにすることを平均するということを指導する。そして、これまでの学習を平均の求め方としてまとめる。

さらに本時の授業では、授業の途中でもそれまでの学習を振り返り、まとめにつなげるような展開にした。

詳しい授業の様子を以下に示し、授業者の意図について解説をする。

- ・授業者は、自己紹介を兼ねて、一人ひとりに名刺を渡す。それぞれの名刺には、130mL, 130mL, 135mL, 140mL, 145mL, 145mL, 150mL, 155mL, 155mL, 160mL, 165mL, 170mL, 170mL のいずれかが印刷してある。
- ・児童たちは、名刺に書かれている数は何の数値に興味をもつ。授業者の「何か質問はないです」という問いかけに、ある児童

が「この数値は何ですか」と質問した。

- ・これに対して授業者は、「名刺に書かれている数は、ジュースがもらえる量です。」と答えた。そのとたん、教室が少しさわがしくなり、「これ少ない」、「やった」とかという声が聞こえた。
- ・児童は、ジュースの量がばらばらで不公平であるという思いをもっている様子である。
- ・そこでは、授業者は、「どのようにすれば、公平ですか。」と質問したら、児童が「全員同じ量にすればいい。」と答えた。
- ・授業者は、それでは、「みんなが同じ量にするためには、一人に何mLずつ分けられいいですか。」と質問した。ただし、ジュースの全体の量は変えることはできないことを伝えた。
- ・「『一人に何mLずつ分けられ同じ量になるか』を考える。」ことがこれからの学習になるという課題を確認した。

(解説)

ここで、学習課題を把握した。ただし、この学習課題は、本時のねらいである「平均の求め方を考える」ではない。このように本時のねらいと当初の学習課題がずれることが多々ある。

- ・授業者は、「どうすれば正確に分かりますか。」と質問した。児童は「計算すればいい。」と答えた。
- ・授業者は、本当に「計算によって求めることができますか。」と質問した。多くの児童ができると口々に答えた。
- ・授業者、これでは「計算で求める方法を考えよう。」と児童に投げかけた。

(解説)

ここで、平均の求め方を考える学習になる。しかし、まだ平均という言葉は学習してい

ないので、児童にとっては、あくまで、一人分の量を求める学習である。

- ・授業者は、「ジュースの全部の量に注目しよう。」「最初を書いてある、ばらばらの場合のジュースの全体の量はどうやって求めますか。」と質問した。児童は、「全部たし算をする。」といって次の式を作った。
「 $130 + 130 + 135 + 140 + 145 + 145 + 150 + 155 + 155 + 160 + 165 + 170 + 170$ 」
- ・授業者が、「この式を計算すると、一人分の量は分かりますか」と質問すると、多くの児童が違うと答え、「この答えを13でわればいい。」と言った。
そのあと、計算して150mLであることが分かった。

(解説)

最初の学習課題の一人のジュースの量が分かったので、課題に対する答えを得たことになるが、この学習の本来の目的は平均の求め方であるので、ここから本来の目的の学習がスタートすることになる。問題の答えは学習の通過点である。答えが出てから学習がスタートするという授業観を持ちたい。

(解説)

ここでの考えは、全部足して人数で割るという等分除の考えである。これが平均を求める方法である。これでまとめにいくことができるが、この時間はあえて、もう一つの考え方も行うこととする。

- ・授業者が「みんな同じ量になって一人が□mLだったら全体の量はどのように表しますか。」と質問した。
- ・ある児童が、「 $\square \times 13$ 」と答えた
- ・ここでは、□を13回たすという考えもあった。それは、同じ数を足すことはかけ算

になるという説明をして、かけ算の式を導いた。

- ・授業者は、「□が分かるためには、どのよにすればいいですか」と質問した。
- ・児童にとまどいを感じられたので、授業者は、全体の量は変わらないことを確認した。そして、次の式を導いた。
「 $\square \times 13 = (130 + 130 + 135 + 140 + 145 + 145 + 150 + 155 + 155 + 160 + 165 + 170 + 170)$ 」
ここでは、次の内容で評価することになる。

【評価：数学的な考え方】

- ・全体の量を2つの表し方をしているので、等式になることが分かる。
- ・「上の式から□を求める式はどのように書くことができますか」と質問した。
- ・児童は、「 $\square = (130 + 130 + 135 + 140 + 145 + 145 + 150 + 155 + 155 + 160 + 165 + 170 + 170) \div 13$ 」と答えた。
- ・ここでも、一人の量が150mLになることが確認した。
- ・ここで、授業者は、平均の意味を指導するために、「一人の量が150mLであることが分かりました。ここで、少し学習の振り返りをします。」といった。

(解説)

最初の授業の振り返りである。これまで計算してきたことの意味を確認する。

- ・最初のジュースの量がばらばらで不公平だったので、公平になるようにジュースの量を全員が同じになるようにしました。このように、「ばらばらのものをみんな同じにすることを平均する」と言います。
ここでは、次の評価をすることになる。

【評価：数量や図形についての知識・理解】

- ・平均の意味を理解している。

(解説)

ここでは、今までの学習を振り返り、一人ひとりの量を求めるためにどのようなことをしたのかについて、2つの方法の確認をする。

- ・それでは、「これまでの学習を確認して、平均の求め方を書いてください」と言った。児童は、2つのやり方に共通している事に注目し、平均は、全体の量を人数で割ることを書く。

(解説)

ここでは、いままでの学習を振り返り、平均の求め方としてまとめる。

- ・平均の求め方ができたかを確認するために、「5人の量を取り出し、その5人の平均を求める」ことを練習問題にした。多くの児童は「5人の平均を求めることができた。
- ここでは、次の評価をすることになる。

【評価：数量や図形についての技能】

- ・平均を求めることができる。

- ・最後に、再度本時の振り返りをし、平均の意味と平均の求め方を確認して、日常生活で平均を使うことが多いことを伝えた。

6 提案授業の考察

本時のように授業の初期段階の課題は、必ずしも学習のまとめと一致しないこともある。ただし、学習のねらいと課題は一致する。児童・生徒が問題からどのような問いをもち、どのように学習し

てまとめにたどり着いたかについて、振り返りを行い、学習の価値付けをしたい。それによって、知識に再構成が可能になる。振り返りによって知識の再構成を行うことによって、その知識を後の学習で活用できるようになる。つまり、学んだことを「いかす」ことを考えていく際に一番大切なことは、「いかすことが期待される知識・技能を、いかすことができる状態にしておくこと」である。そのときの必要性ではなく、将来の必要性を考えて授業を構成することが必要である。活用する力を育てるという目的のためにも学習の振り返りを充実したものにしていくことが大切である。

振り返り活動を充実させるためには、算数・数学の授業においては、ある1時間の授業を、それまでの学習から続くものとして位置づけるとともに、さらにその先の学習へとつながるものとしてとらえなくてはならない。つまり、授業は1時間、1時間は独立しているが、しかしそれは、続いている（テレビの連続ドラマのようなもの）のである。本時に勉強している学習が、「①未来の学習の既習事項になることを意識しているか。②将来使えるような学習になっているか。③その場かぎりに学習になっていないか。」等について教師自身が反省してみる必要がある。

おわりに本稿での指摘事項をまとめておく。

本稿では、算数数学の授業の課題を、学習課題とまとめが一致するというところにこだわりすぎて、課題作りに時間がかかり、振り返りが十分でない授業になっていないか。また、授業の振り返りが学習の感想発表の時間になっていないのかというところからスタートした。

そして、授業においては、授業の入り口（課題づくり）はもちろん大切であるが、授業の振り返り（まとめ）の方がもっと大切である。その振り返りにおいては、感想発表ではなく、その時間にどのようなことを理解したか学習内容、学習方法の振り返りが大切であることを指摘した。

振り返りが大切な理由として、授業の振り返りが数学的な見方や考え方を育てる重要が時間であると考えているからである。

今後の授業を作りの視点をして次の点を上げておきたい。

- ① 問題の答えは、学習の通過点
- ② 学習の振り返りこそ学習の中心
- ③ 答えは授業のゴールではない。
- ④ 答えを得てもそれに満足しない。
- ⑤ その答えにたどり着いた過程を確認する。

筆者は、振り返りを「授業過程で使った見方や考え方の確認及び価値付け」の意味として使っている。その時間は、「何がわかった」ではなく、「何をしたのか」「どのように考えたのか」を確認する時間であり、その結果として「何が分かり、何を得たのか」を子どもたちが共有するの時間である。

今後の算数・数学の指導が振り返りの時間が真の振り返りになり、授業が充実することが大切である。

7 おわりに

岩手県一戸町で歯科医をしている東山敬貴氏は「『常識』とか、『普通』とか『いつも』とか、『絶対』とかあなたはよく使いますか？間違った常識もあります。常識って確かめないとまずいですよね。その常識は、過去の記憶から作られたり、思い込みから作られていることに気づいていますか。」「人を対象としている仕事をしていると、その常識はめまぐるしく変化します。だから常に世界をウォッチしてないとあかん（下線は引用者による）」と2014年8月3日の岩手日報の記事「いわての風」で述べています。また、俳優の大沢たかお氏は、「僕は役者として、どんな役でもうそをつかずに誠実に向き合いたいと考えています。自分のことさえ完全に理解できないのですから、人を100%理解するのは難しい。それを『よし、つかんだ』と自身満々で演じると、時としてエゴになる危険性があります。その人物を知ろうと努力し、共感する点を探りつつ、自分の解釈は正しくないかもしれないという不安を常に持ち続ける。それが大事だと、僕は考えています。何かに安住し、安心してしまうと、演技が退屈になるよ

うな気がします。（下線は引用者による）」と述べています。

この両者とも、今の自分をしっかり振り返り、常識を疑ってみることの必要性を述べていると考えます。何かを「当たり前と思った瞬間に発見はなくなる」と言われます。学校での授業の進め方についても、自分の常識と思っていることをについて振り返る機会を設けることが必要であると考えます。

算数・数学の授業では問題解決型の授業が主流です。そして学校では、問題解決型の授業は算数・数学のすべてだと思っている傾向もあります。その指導方法で本当にいいのか。改善の余地はないのかというについて検討していくことが大切であると考えます。特に、問題解決型授業については、方法は定着しているが、授業の流しが形骸化されているという指摘もあるので、本当にその授業展開で児童生徒の数学的な力が伸びているか等について今一度確認することが大切である。これからの授業改善は、何か新しいことをするというよりも、むしろ今までの授業などにおける営みを振り返り、見落としてきていること、子どもたちが一生懸命頑張っても気が付かず放り出してきているものを注意深く点検し、これからの学校教育の方向からそれらの意味を見直し、適切な手立てを講ずるとともに、必要なことには果敢に挑戦していくことが必要である。

参考・引用文献等

二宮裕之（2013）「振り返りやまとめをいかす」とは 新しい算数研究 2013 No.506 pp4-7 東洋館出版社

二宮裕之（2014）「数学的に考える力」を育てる 新しい算数研究 2014 No.527 pp33-36 東洋館出版社

根本博（1999）中学校数学科 数学的活動と反省的経験-数学を学ぶことの楽しさを実現する 東洋館出版

根本博（2011）学習の振り返り、新しい課題を見いだす-児童が自分に問えるように- 新しい

算数研究 2011 No.486 pp4-7

根本博（2004）数学教育の挑戦 数学的な洞察と
目標標準評価 東洋館出版

根本博（2014）数学教育と人間の教育 ‘振り返
る’ 活動を考える 東洋館出版

清水美憲（2011）算数をつくる子どもを育てる
ための授業改善 新しい算数研究 2011 No.484
pp8-11 東洋館出版社

清水美憲（2014）数学的に考える力の育成授
業改善：論点の整理 新しい算数研究 2014
No.527 pp29-32 東洋館出版社