

# 主体的な家庭学習への転換に向けた研究

江 森 英 世・高 野 貴 亜 紀

## **A Study for Turning to “Active Home Learning”**

Hideyo EMORI and Takaaki TAKANO

群馬大学教育学部紀要 自然科学編

第 65 卷 1—10 頁 2017 別刷



# 主体的な家庭学習への転換に向けた研究

江森英世<sup>1)</sup>・高野貴亜紀<sup>2)</sup>

1) 群馬大学教育学部数学教育講座

2) 栃木県日光市立落合中学校

(2016年9月30日受理)

## A Study for Turning to “Active Home Learning”

Hideyo EMORI<sup>1)</sup> and Takaaki TAKANO<sup>2)</sup>

1) Department of Mathematics, Faculty of Education, Gunma University

Maebashi, Gunma 371-8510, Japan

2) Ochiai Junior High School

(Accepted on September 30th, 2016)

### I. はじめに

生徒の家庭学習における水準について、我々教師が無関心でいることは、生徒が家庭学習で主体性を伸ばすうえで問題になる。教師が学習の水準に関わらずに提出した事実に対して、同じ評価を無批判に生徒に与えていないだろうか。家庭における学習は、宿題と自主学習とに大別できる。宿題は日常 home work と訳される。辞書によると、work は「従事する」が基本義となる。従事する分野により解釈が異なり、そのうちの一つに勉強がある。したがって、home work は家庭で勉強に「従事する」ことに重点が置かれている。つまり、home work は、生徒が意志に関わらず、家庭で教師から与えられた課題に従事することを指す。宿題に home work という語を当てることから、宿題は教師側の生徒に対する管理を感じさせる。中には、授業で予定通り扱えなかった残りの問題を宿題として課すといった、責任放棄ともいえる乱暴な与え方も存在する。一方、自主学習は home study と訳されることもあるが、一般的に home work と区別なく訳されている。study と learn

は「学ぶ」という意味で、辞書によれば study は「意識的に努力する」、learn は「覚えて身につける」に重点がある。learn は必ずしも努力は伴わず、経験によって自然に覚える場合も含まれている。数学では、江森の反照的思考のように、自分が表現した記号から、ふと思ひもよらず新しい気づきにであえることもあり、learn はより広義で自然な学びを意味していると考えられる。本研究では、自主学習は従事することよりも、身につけることに重点を置く。したがって、study や learn を対応させることが適切ではないか考える。本研究における家庭学習は、自主学習の性質を含んだ主体的な学びと捉え home learning というを対応させる。生徒が宿題から離れて、家庭学習 (home learning) を行うことは自律した学びへ転換するために必要だと考える。さらに家庭学習が、教師の管理や強制から脱却した、主体的な家庭学習 (active home learning) へ転換することを筆者は望む。本研究では、主体的な家庭学習 (active home learning) を次の①～③を満たすものとする。「①自らの意志で学習する、②自ら課題を設定する、③自ら学習方法を自覚して選択する」。

しかし、普段の職務状況では、教師は生徒すべての家庭学習に対して、課題やその達成過程など、個々にヒアリングを行うことは難しい。もし、生徒が家庭学習とは何かを自覚したとき、生徒自ら主体的に家庭学習の水準を高めることができるだろう。本研究では自覚するとは「別の言葉できちんと説明できること（柴田、2006、p.98）」とする。本研究では、家庭学習における主体性を伸ばすため、主体性の要件③に視点をあてて次の疑問を見出す。「学習とは何かを問われたとき、我々教師は任意の理論を背景に他者に説明できるだろうか。説明できたとして、教師と生徒は学習観を共有できているだろうか」。学習するとは何かを説明できない授業者は、生徒に家庭で学習するとは何かを伝えることができないと思われる。そのため、生徒は家庭学習とは何をすればよいか不明確になり、経験によって獲得してきた学習に対する生活的概念で個々に対応してきたと思われる。その結果、現状の家庭学習のほとんどは、佐伯の学びのひろがりと高まりの諸段階（佐伯、1975、p.175）が無意識に混在した状態になっていると推測される。

したがって、生徒が主体的な家庭学習を行うために、学習とは何かを教師と生徒が共有したうえで、生徒が学習課題を自ら設定して、学習方法を意図的に決定するための支援が必要になると考えた。そのため、本研究は学習するとは何かを教師が明らかにしなければならないと考える。本研究は「『学ぶ』というこのバカバカしいまでに簡単にみえることが本来どんなものなのか、どんなものであるべきか皆目見当がつかない（佐伯、1975、p.27）」状態に教師と生徒が無意識のうちにいることが、家庭学習を主体的に転換するうえで問題になると考えた。本研究は主体的な家庭学習の要件③「自ら学習方法を自覚して選択する」を教師が支援するための手立てとは何かという課題に応えるものである。

## II 研究の実際

### 1 本研究における学習の定義

佐伯は「『おぼえる』ということばはいわば『可逆

的』(もとにもどる)ことばであるのに対して「わかる」ということばは「非可逆的」(もとにもどらない)ことばである。(佐伯、1975、p.39)」としている。また、Skempは「理解するとは、それを適切なスキーマのなかに同化することである(Skemp、1973、p.35)」と述べている。本研究では学習を「わかる」を目指して「理解する」行為であると捉えた。

理解はSkempの道具的理解、関係的理解を採用する。Skempは前者を習慣学習、後者を知的学習と対応すると述べている(Skemp、1973、p.2)。この知的学習は、溝上(2014)の知識の組織化・マネジメントと関連しているものと思われる。溝上は、「その習得される知識は、既存の知識世界のなかで位置づけられて、整理されなければ、一つ一つの知識は理解されても、大きくは何を理解しているかよくわからないという事態に至ってしまう(溝上、2014、p.64)」と知識の体系化の重要性について指摘する。また、「自動化」について、Skempは次のように述べている。「一度、数学的過程をマスターしたならば、次の機会には(たとえ、もっと円滑になっているとしても)そのなかに含まれる概念的活動を毎回くり返す必要なしに、自動的に同一過程を遂行できるということ(中略)数学において、上記の原則は、記号を概念から切り離し、その意味に注意を払うことなしに、よく体制化された習慣に従って記号を操作できるときに達成される(Skemp、1973、p.77)」。自動化と機械的操作の差異は「記号の意味との結びつきを再考する(Skemp、1973、pp.77-78)」ことができるかにある。本研究は、自動化とは体系化された知識が無意識のうちに最小限の注意を払うだけで操作できるようになることと捉える。本研究では、筆者と生徒が学習観を共有するときに共通言語が必要となると考えた。そのため、反復練習により自動化に向かうための学習をドリル学習、知識の体系化へ向かうための学習をトレーニング学習と呼ぶことにした。本研究では、学習を次のように定義する。

「学習するとは一人で行うことを目指して、知識を体系化し、自動化を通して道具的活用ができるように、協同を通して仕上げていく行為と定義する。体系化に向かう学びをトレーニング型学習、自動化

に向かう学びをドリル型学習と呼ぶ。

## 2 トレーニング型学習の習得実践

家庭学習の初期状態は図1のようなものだった。図2の「 $(-3/4) - (-2/3) = 17/14$ 」は間違っているマルをつけている。生徒は教師の叱責を回避するために仕方なく従事したと推測され、本研究の主体的な家庭学習を行ったとはいえない状態であった。

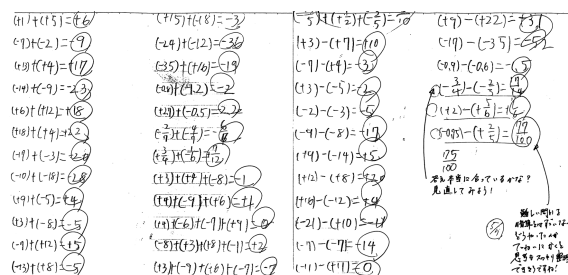


図1 初期の家庭学習ノート

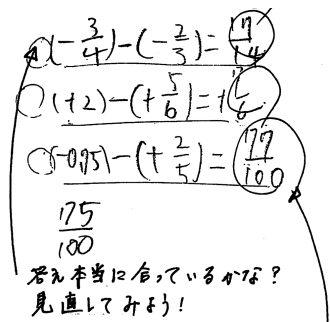


図2 図1における誤答にマルをつけている箇所

多くの生徒が家庭学習でドリル型学習を実施しようとする。そのため、無意識となるトレーニング型学習を生徒が自覚できるように、初期に指導した。

### 2.1 学習に関する共通理解

対話のズレを回避するため、(1)~(5)についてオリエンテーションで学習観を教師と生徒は共有した。

(1) 学習の過程は「今日はみんなで、明日は一人でできるように仕上げることを共有した。授業は家庭で学びを仕上げていくための準備の場とした。

(2) 「理解する」とは「相手や自分自身に言葉で説明できること」とした。理解を自覚することで、

トレーニング型学習に向かう素地づくりを行った。

(3) 学習の段階を「じっくり理解」, 「時間内満点」, 「即答満点」の3段階とした。「じっくり理解」に向かう学習をトレーニング型学習, 「即答満点」に向かうための学習をドリル型学習と呼ぶことを合意した。学習は「理解できた知識を道具的に活用できた」ときに達成されることを共有した。また、「時間内満点」はトレーニング型学習からドリル型学習へ移行するための学習とした。

(4) 中学校数学の目的は、活用・協同 (cooperate)・自律の姿勢を高める中で、「科学者のような考え方を身につける」とした。生徒は、どうしてそのような結果や考え方になったかを言葉、数、数式、図表などを用いて表現することで、知識を再生する力や新しい知識を発見・創造する能力を意識して伸ばしていくことに重点があることを共有した (図3)。

(5) 家庭学習の提出について、以下のように共有した。

「週1回に1回分以上の提出を基本とする。ただし、提出は任意とする。課題は自ら設定し、量はノート見開き2ページを1回分とする。過去の週の未提出を含めて、1度に複数回まとめて提出してもよい。」

### アクティブラーニング×数学教育の目的

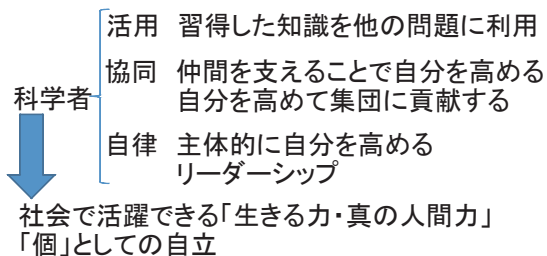


図3 生徒と共有した数学教育の目的

### 2.2 同化によるトレーニング型学習の習得

4月以降、教師は思考過程や情報整理の表現方法を、生徒が板書を通して習得できるよう支援した。教師は図4のような授業ノートを予め準備した。

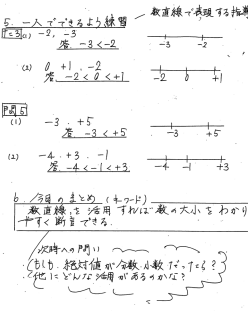
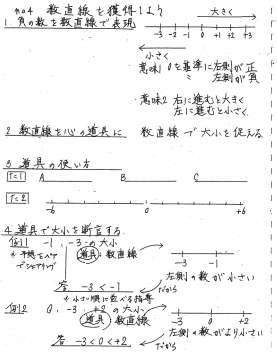


図4 教師ノート

授業では、教師は思考過程や情報整理の表現方法を生徒に伝達することを目的として、図4のノートを用いて、図5のように板書した。生徒は図5の板書を手本としながら、思考過程や情報整理の表現方法を図6のように同化して習得した。



図5 図4の板書

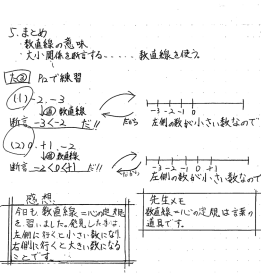
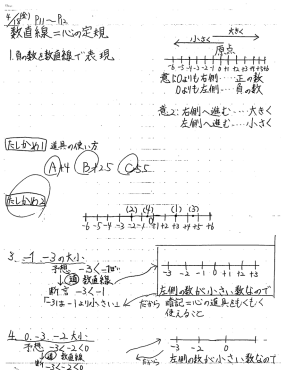


図6 図5より作成した生徒ノート

授業終末では、生徒がトレーニング型学習を表現したノートを整理できたか、教師や生徒同士による相互承認を行った。生徒は図6のような、生徒が授業を通して作成したノートが、教師が授業終末に開示した教師ノートと類似していたことや、考え方や

レイアウトを意識して整理、表現できたことに驚きや達成感を味わった。また、生徒は意識してトレーニング型学習を表現する技能を、ノート整理を通して習得していく中で、思考を表現すること、情報を整理することへの自信を高めていった。

### 2.3 トレーニング型学習の家庭実践

#### 2.3.1 トレーニング型学習の初期の様子

生徒は授業板書の模倣によって得た、ノート整理スキルを、5月から家庭学習に活用してトレーニング型学習を開始した。当初、生徒Aのようにトレーニング型の学習がうまくできずに、問題と答えを表現するに留まる生徒も見られた(図7)。生徒Aは「 $(+3) + (-7) = -(7-3)$ 」のように、思考を表現しているように思われる。しかし、表1より、「 $-(7-3)$ 」が何を表現しているか説明できない状態で、動機は宿題という義務だったことがわかった。生徒Aは効率よく問題に正解することに目標を設定していると考えられる。そのため、生徒Aは機械的な反復練習や、情報や知識の丸暗記を学習方法として選択したと思われる。この時の生徒Aは義務を果たすことに家庭学習の意義をおいている。そのため、知識の体系化や活用に興味が向いていないと推測される。知識を単純再生できるが、表現した思考を自覚できてない。図7において、生徒AはSkempの

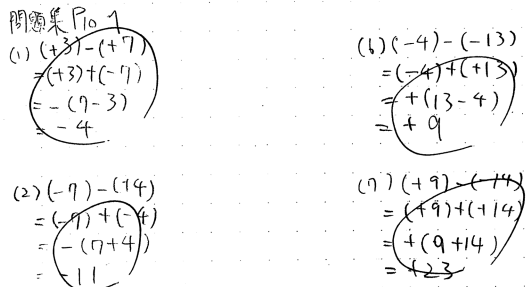


図7 生徒Aの指導初期の家庭学習

表1 図7に対する生徒Aへのヒアリング

教師 (以下、教)・「 $=-(7-3)$ 」の意味は何?
生徒 (以下、生)・わからない。
教・どうして書いたの?
生・教科書に書いてあったからマネしました。
教・そもそも何のために学習したの?
生・宿題の提出があったから。

いう「あまりにも多くの生徒や学生に強制されているのは、ほとんど無意味な記号を無数の棒暗記した規則にしたがって操作する技術 (Skemp, 1973, p.20)」を習得するために練習したといえる。この時点での生徒 A は、動機が教師から出された課題の従事の範囲から離れられず、宿題 (home work) として認識していると思われる。学習方法は生徒 A が今までの経験で得た、計算の技能練習に依存しており、知識の体系化を目的としていないと推測される。

生徒 A にはトレーニング型学習の習得を通して、知識の体系化が図れるよう表 2 のように支援をした。

表 2 図 7 に対する生徒 A への教師の支援

教・加法を考えると最初に使ったものは何？
生・数直線。
教・もう一回、数直線で考えてみて。
生・右に 3 進んで、左に 7 進んで… - 4
教・「-」はなぜ？
生・負の場所にいるから。
教・「4」はなぜ？
生・7 から 4 ひいたから。
教・もう一度きくね。「 $=-(7-3)$ 」って何？
生・あ、そっか。
教・ノートを改めて見てみよう。どんな計算を表現しているのかな。
生・数直線の考え方。
教・言うてみてどう？
生・なるほどと思いました。

### 2.3.2 生徒 A のトレーニング型学習実践

生徒 A は板書における表現方法を同化することを通して、図 8 のような表現をするようになった。

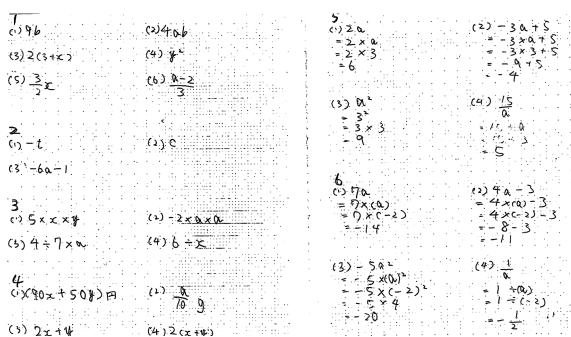


図 8 生徒 A の 5 月段階の家庭学習ノート

生徒 A はノートを縦半分に折り左右均等に表現する工夫、空白行の意図的使用といった、図 7 でも見られる授業板書の模倣から得た表現方法を家庭学習ノートのレイアウトに活用できている。しかし、生徒 A は思考を整理することに関して表現しきれていない。

生徒 A のような生徒を支援するため、教師は生徒の相互補完を通して、ノート表現における質の向上を目指した。生徒たちは授業の開始 5 分を使い、TV に投影された、級友がトレーニング型学習を実践したノートを見ながら、生徒は相互に意見交流をした。投影されたノートの持ち主は、課題、表現の意図や工夫などについて全体に説明した。さらに、教師は参考となる表現や工夫について補足した。交流のねらいは 2 つあり、1 つ目は相互に成長の機会を得ることにある。情報の発信者は参考となる表現方法を説明することで、トレーニング型学習をさらに自覚することができる。受信者は他者の表現と比較することで、自分の表現方法を反省的に改良する機会を得ることができる。2 つ目は相互に承認の機会を得ること。生徒は他者から承認を得ることで、自己有用感を高め、さらに集団に貢献したいという意欲、さらにトレーニング型学習の質や表現を改善したいという意欲を高めることができる。

7 月までに、生徒の関心を最も集めたトレーニング型学習の表現は、生徒 B の図 9 のノートだった。

生徒 B の学級への発表から、生徒 B は家庭学習で、授業の内容を振り返り、知識の関連や根拠について整理することに重点をおいていることがわかった。

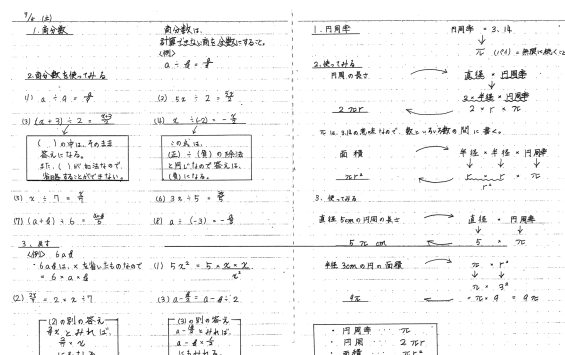


図 9 生徒 B のトレーニング型学習ノート

図9はノートを縦半分に折り、折り目の左側には数式で思考した結論を表現している。折り目の右側に向かう矢印の先には、その思考の判断や過程などを数式、文字で表現している。折り目を利用して、左側が結論、右側が根拠となるような説明型の表現となっている。右側に向かう矢印は「なぜならば」、左側に向かう矢印は「ゆえに」という意味を含む記号として解釈できる。生徒Bは、文字式に関する考え方を明らかにするという目的をもち、円周率3.14を $\pi$ に置き換えて文字式として表現する過程を明らかにするという課題を設定し、トレーニング型学習を意図的に実践できている。本研究の捉える主体性から判断すれば、全ての要件を満たし、生徒Bは主体的な家庭学習を実践することができているといえる。教師から与えられた課題の従事から離れた、生徒Bの主体的な探求の姿勢と、思考・判断の表現方法の美しさが、他生徒の家庭におけるトレーニング型学習への興味を引き出したものと推測される。

生徒Aは生徒Bや他の生徒に影響を受けながら、家庭学習で思考を意識的に整理しようという変化がみられた。図10は生徒Aの7月の家庭学習の記録である。生徒Aは習得したい知識を先に整理している。図11、図12は図10の一部分を拡大したものである。図11の「 $(24a-4) \div 4 = 6a+1$ 」のように、間違えた計算結果はどこから起こっていたのかを、計算後に反省的思考によって振り返ることができている。振り返りによって、「 $-(4 \div 4)$ 」と異符号の乗法や除法の知識を関連させることで、「 $6a-1$ 」であったことに気がつくことができている。また、図12のように「分子の $21x$ と6を3でわる」と矢印と言葉で表現することを通して、反省的思考によって思考を整理しようとしている。両方3で割らなければならない理由は何かについて教師が問うと、生徒Aは「2つの分数が同じ分母でひとつにまとめているから」と分数表現の知識を根拠に回答した。トレーニング型学習としてより質を高めるために、教師は、回答した思考も言葉でまとめておくこともできそうだと生徒Aに支援をした。さらに、生徒Aは翌年2月になると、トレーニング型学習として図13のようにノートに表現した。上段の知識の整理はその

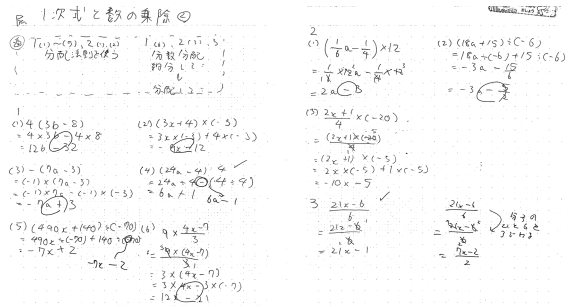


図10 生徒Aの7月におけるトレーニング型学習

$$\begin{aligned}
 (4) (24a - 4) \div 4 &= 24a \div 4 - (4 \div 4) \\
 &= 6a + 1 \quad \delta a - 1
 \end{aligned}$$

図11 図10の拡大

$$\begin{aligned}
 3 \frac{21x-6}{3} &= \frac{21x-6}{1} \\
 &= 21x - 2
 \end{aligned}$$

Figure 12 shows a close-up of the calculation  $\frac{21x-6}{3}$ . The student has written  $21x-2$  instead of  $7x-2$ . A handwritten note says "分子の21xと6を3でわる" (Divide the numerator 21x and 6 by 3). An arrow points from the note to the 6 in the numerator, and another arrow points from the 3 in the denominator to the 2 in the result.

図12 図10の拡大

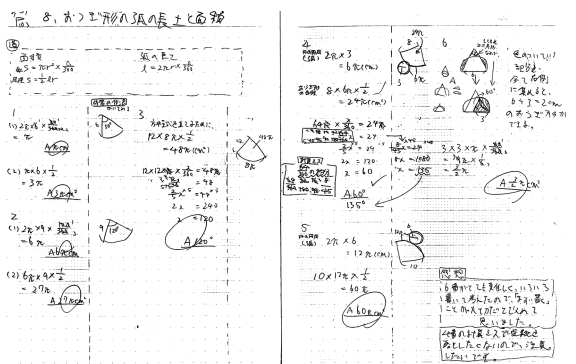


図13 生徒Aのトレーニング型学習(2月)



まま採用しながら、解答過程で思考を整理したいと考えた問題や、間違えた問題を振り返るときには、言葉、図、式などの記号を用いるようになってきている。また、生徒 B の思考の矢印の表現方法を採用して、計算結果と根拠や途中の思考過程を意識的に表現できるようになっている。さらに、学習後に感想を書くようになってきている。生徒 A はトレーニング型学習の習得を通して、思考を整理しながら知識を習得するという目的から学習を動機付け、知識の理解という課題を自ら設定し、トレーニング型学習を意図的に行うことで、反省的思考を表現することができるようになった。生徒 A は本研究の捉える主体的な家庭学習を実践することができるようになったといえる。

### 3 トレーニング型学習の問題点の共有

#### 3.1 トレーニング型学習の成果の共有

7月を過ぎると生徒たちはトレーニング型学習に慣れ、考え方や根拠等を意図的に言葉や記号で表現できるようになってきた。教師は7月初旬の定期試験の結果から、トレーニング型学習の効果を、表3として生徒と共有した。表3は家庭のトレーニング型学習の取り組み状況と、定期試験の評価観点である、知識理解、技能、見方や考え方における各得点率との相関を示したものである。2.1(5)の家庭学習の提出に関する共通理解にしたがって、1学期は家庭におけるトレーニング型学習を、見開き2ページを1単位として毎週1回集計した。生徒は課題の内容や量、意欲によって、週に2単位以上を提出することもある。提出は任意のため、生徒は1学期に規定された単位数を任意のタイミングで提出完了できれば100%を達成することができる。表3は1学期の間、毎週1単位すべて提出できた場合を100%と

表3 トレーニング型学習と定期試験の相関

	知識・理解	技能	見方・考え方
1群	89.4	85.3	66.4
2群	84.4	80.6	47.5
3群	76.0	61.4	31.7
4群	75.0	54.9	25.4
5群	66.3	41.3	7.4

する。1群は150%以上、2群は120%以上、3群は90%以上、4群は60%以上、5群は30%未満として集計した。1群、2群は他の群と比較して、特に見方・考え方において顕著な差が見られた。この事実によって、生徒は家庭における主体的なトレーニング型学習が、数学的な見方・考え方を高めるために有効な手立てであることに気づくことができた。

#### 3.2 トレーニング型学習の問題点の共有

7月期末試験を終えて、生徒は「わかっているけれども時間が足りなかった」、「後でじっくりやり直したらできた」という時間内に解答しきれなかったという問題にぶつかった。教師は、この問題を乗り越えるために、トレーニング型学習で得た知識を、解決の道具として、素早く、正確に使用する能力を高めるためのドリル学習が今後の課題になることを生徒と確認した。生徒は家庭学習には、理解力を高めるためのトレーニング型学習の他に、再生力を高めるためのドリル学習があるということ、スライドの共有を通して、改めて意識した(図14、図15)。ただし、図14と図15は生徒と共有したい感覚的なイメージを視覚化したもので、項目間の割合に根拠をもたない。ドリル型学習を行う際、ドリル

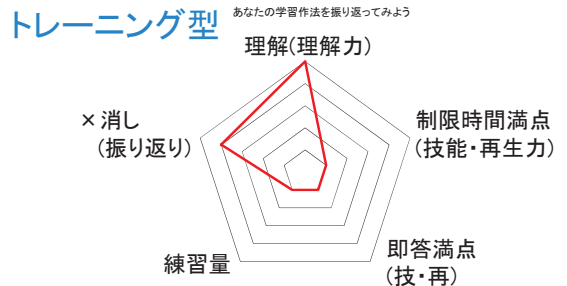


図14 トレーニング型学習の効果イメージ

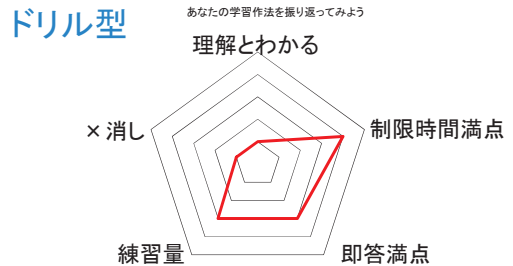


図15 ドリル型学習の効果イメージ

型学習のみを強化すると、方法の丸暗記になり、応用や他の知識との関連について理解する活用力が育たず、計算技能はできるが、見方・考え方の応用問題ができないという従来の数学の課題に陥ることも合わせて確認した。

4 自動化に向かうドリル型学習の実践

9月からドリル型学習の効果を体感するため、教師は授業の開始5分間でドリル型学習を実施した。生徒は3分間計算を行い、その後2分間で答え合わせをした。実施結果は生徒の悩みに答えを与え、正答率が上昇した(表4)。

表4 方程式10問ドリルの1クラス平均解答数

1回目	2回目	3回目
6.3	8.04	8.37

生徒は「次はもう1問できるようにしたい」、「あせってしまった」、「はじめて全部できた」とドリル型学習を実践する過程で、再生力が高まることを成長と捉えて取り組んだ。また、無意味な機械学習にとどまらないように、どんな計算だったのか、どんな知識や考え方と関連しているのかについて、教師は生徒相互に伝え合う機会を不定期に設けた。教師は、知識や考え方との関連についてうまく表現できなかった生徒に対して、無意識にどんな思考をしていたのかを、トレーニング学習を通して意識して整理するよう支援した。

5 家庭におけるトレーニング型学習とドリル型学習の選択実践

9月以降、教師はトレーニング型学習とドリル型学習のどちらが現状の自分に不足しているか個々に選択して家庭学習に取り組むよう生徒へ指導した。

5.1.1 事例1 ドリル学習の実践概要

図16は、おうぎ形の弧と中心角についての知識を自動化するための生徒Cの家庭におけるドリル学習の記録である。授業では、中心角や弧の長さから円とおうぎ形の割合を調べることで、弧やおうぎ形の面積を求めることができることを習得している。

5.1.2 事例1の分析

事後ヒアリングによって、生徒Cがドリル学習

を選択した理由が「わかっているけど、式にするときに時間がかかるから」、「式の計算で間違えるから」の2点であることがわかった。ノート上段には付箋で、授業で習得した「弧=円周×割合」、「面積=円の面積×割合」と整理してある。下段には「弧を求めるのか、面積を求めるのかを読み取ろう」とドリル学習によって達成したい自動化に向けた目標が記述している。また、左のページには式表現、右側には計算処理のドリル学習を実践している。ただし、途中の計算過程の記述は見られていない。その理由を生徒Cは「暗算で即答できるように練習したかった」と報告している。

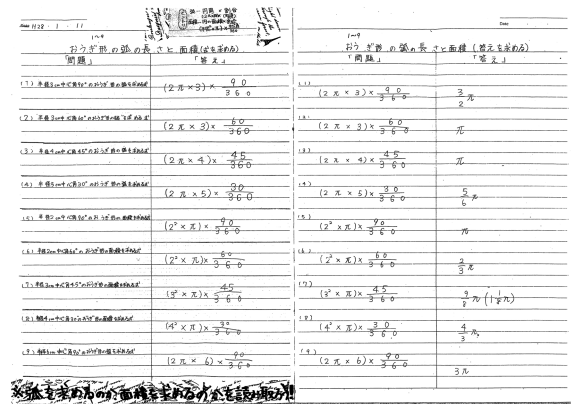


図16 生徒Cの意識的なドリル型学習の記録

5.1.3 事例1の考察

主体性の要件①について、生徒Cは授業において、円とおうぎ形の関係を理解できたと判断し、今後スムーズに処理できるようになりたいという意欲から家庭学習の行動を動機づけていることが推測される。主体性の要件②について、生徒Cは「みんなできたことを一人でできるようになること」、「授業の学びを仕上げるための課題を自ら決定する」という学習観を共有しているため、おうぎ形の弧の長さや面積の自動化という課題を自ら設定できている。主体性の要件③について、生徒Cはおうぎ形の弧と面積の計算処理を自動化するという課題を達成するためにドリル型学習を意識して選択することができている。生徒Cは「学習方法はトレーニング型学習とドリル型学習がある」という学習観を教師と共有して

いため、自ら立てた課題に対してドリル型学習が自己を高めると主体的に学習方法を選択できたものとする。主体性の要件①～③を満たすことから、生徒Cは家庭学習を教師から与えられた、宿題という非主体的な義務従事の学びの場から、自己を高めるための主体的な学びの場に転換できたものと推測される。

### 5.2.1 事例2 トレーニング学習の実践概要

図17は球体の体積や面積を求める公式を関係的理解するための、生徒Dのトレーニング型学習の記録である。教師は球体の体積や面積を求める方法を道具的理解によって知識習得することをねらいとした授業を実施した。授業のなかで、生徒Dは球の体積の公式について、係数が4/3や半径が3乗になることに問いをもち、表5に記述した教師との会話によって、家庭におけるトレーニング型学習へ動機づけた。

表5 生徒Dのトレーニング型学習

生・4/3はどこからきたんだろう？  
 教・今日のねらいは達成できましたか。  
 生・はい。計算ができれば気になってきました。  
 教・家庭学習の課題になりそうだね。  
 生・やってみます。  
 教・どんな学習をすればいいかな。  
 生・トレーニング型学習で説明してみます。  
 教・教科書のここに詳しく書いてあるから、参考してみてくださいといいよ。楽しみだね。  
 生・ありがとうございます。

### 5.2.2 事例2の分析

生徒Dは教科書を参考にして、球の半径の2倍が円柱の体積になっていることを知り、円柱の体積  $= (\pi \times r^2) \times (2 \times r) = 2\pi r^3$  であることを理解した。その上で、球の体積がその球が丁度入る円柱の体積の2/3になる知識を組み合わせることで、球の体積が  $4/3 \pi r^3$  になることをトレーニング型学習によって関係的に理解しようとしている。また、得られた理解を実数値で確かめる学びがみられた。さらに、ノート右側には、球の表面積についてトレーニング型学習をしている。教師は生徒Dに課題設定の理由をヒアリングすると、「体積で説明できたから、表面積も自分で説明できるのではないかと考えたから」という理由がわかった。

### 5.2.3 事例2の考察

家庭学習の意義やトレーニング型学習という学習観を教師と生徒が共有することによって、教師から生徒Dへの家庭学習に向けた支援が機能したと推測される。授業で球の体積の求め方を道具的に理解できたと感じた生徒Dは、関係的理解に向かうためのトレーニング型学習を自覚していたため、道具的理解した後にトレーニング型学習をすることで学びを深められると判断できたと思われる。生徒Dの家庭学習が主体的であったかを本研究の要件をもとに考察すると、主体性の要件①について、生徒Dは球体の体積の係数がなぜ4/3なのか知りたいと自ら学習を動機づけている。主体性の要件②について、生徒Dは、なぜ球体の体積は4/3という係数があるのかという自ら出した問いに従い、4/3になるわけを説明しようという課題を立てることができた。主体性の要件③について、生徒Dは球の体積の係数が4/3になる理由を明らかにするために、トレーニング型学習を意図的に選択できている。生徒Dは教科書を参考にしながら、主体的に課題探求に取り組むことができていた。さらに、解決後は、得た知識を活用して、球の表面積の係数も同様に説明できそうだという見通しをもち、興味をもって自ら球の表面積について探求しようとする態度がノートとヒアリングからうかがうことができる。生徒Dは主体性の要件①～③を満たし、道具的理解から関係

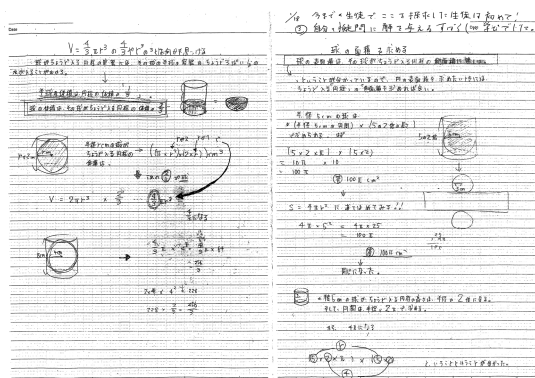


図17 生徒Dのトレーニング型学習の記録

的理解へ向かうためにトレーニング型学習を意識して選択できた。よって、生徒Dは主体的な家庭学習を実践できたと思われる。

## 6 研究の成果

### 6.1.1 生徒の意識調査による成果分析

図18は翌年度2月に行った生徒意識調査より抜粋したものである。「勉強自体がハッキリ明確なかんじがする」という言葉から、学習とは何かを教師と共有することで、生徒は学びを仕上げていくために何をしたらよいか明確化できたことが推測される。また、「自分の見やすいノートづくりは楽しい!ということがわかり、今ではノートを書くのが楽しみになっています」という言葉からは、ドリル型学習もしくはトレーニング型学習を意識的に選択するようになったことで学びの主体性が伸び、生徒は表現する楽しさを感じることができたと思われ推測される。特にトレーニング型学習によって、思考や判断を意識して表現してみることで、あらたな発見や気付きに出会える楽しさを実感できたことが、「表現してみる」ことによってわかることもあるし、より理解することもできるので楽しい」という言葉から推測される。

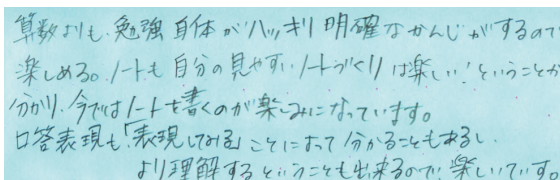


図18 学習観を共有できた生徒の感想

### 6.1.2 考察

生徒はトレーニング型学習とドリル型学習という学習の方法を知ることによって、主体性の要件③を満たすことができた。また、学習の方法を自覚することで、道具的に理解するための課題、関係的に理解をするための課題を明確に意識できるようになり、要件②を満たすことに繋がったと思われる。さらに、生徒は学習の方法や課題を自らの意志で選択し、思考を自由に表現できるようになったと実感できたことが「やらされている」から、「自ら取り組みたい」という要件①を満たす意識の転換に影響を与えたと考えられる。また、教師が行ったドリル型学習とト

レーニング型学習の効果の共有、生徒が自信のノートを授業で相互承認する場の提供が、生徒の達成感、自己有用感、意欲を高め、要件①を満たすことにもう一方で関与したのではないかと推測される。

## 7 仮説の生成

本研究が定義した「学習」をもとに考えたトレーニング型学習とドリル型学習を、授業の場で教師と共有していく過程を通して自覚した生徒は、家庭学習において、学習方法を主体的に意識して選択できるようになりうることを明らかにした。そこで、本研究は以下のような仮説を生成する。

「自ら学習する意志をもち、自ら課題を設定し、自ら学習方法を自覚して選択するという家庭学習観を教師と生徒が共有した状態で、トレーニング型学習とドリル型学習という学習方法を教師と生徒が授業を通してさらに共有することにより、生徒は自ら立てた課題に対して、学びを仕上げるための学習方法を個々明確に選択できるようになる。すると、自らの意志で選択した学習方法にしたがって、自らの意志で家庭学習を行うようになり、生徒の家庭学習はより主体的な学びに転換していこう。」

## 8 今後の課題

今後の課題は、トレーニング型学習とドリル型学習を自覚した生徒が、主体的に家庭学習を実践できるであろうという仮説に対して検証を行うことである。

## 参考・引用文献

- 江森英世 (2012). 算数・数学のための数学的コミュニケーション論序説. 明治図書
- 佐伯 胖 (1975). 「学び」の構造. 東洋館出版社
- 柴田義松 (2006). ヴィゴツキー入門. 寺子屋新書
- Skemp, R.R. (1973). 藤永 保・銀林 浩訳. 数学学習の心理学. 新曜社
- 溝上慎一 (2014). アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換. 東信堂
- 文部科学省 (2015). 論点整理
- 安永 悟 (2012). 活動性を高める授業づくり. 医学書院
- 山岸勝榮 他 (1997). スーパー・アンカー英和辞典. 学習研究社