

## 学びを豊かにする授業を実現する要件に関する一考察

### — 数学的な見方・考え方に着目した授業デザインの提案 —

天野 秀樹 ・ 青谷 章弘 ・ 寺垣内 政一\* ・ 下村 哲\*

#### 1. 学びを豊かにする授業

広島大学附属東雲中学校(以下,本校と略記)では,平成 27 年度よりグローバル時代をきりひらく資質・能力を培う教育の創造を研究テーマとして研究を進めてきた(2015, 広島大学附属東雲小学校・東雲中学校)。今年度の本校における研究目的は,グローバル時代をきりひらく資質・能力を子どもたちの主体性・協働性・多様性から捉え,学びを豊かにする授業内容を明らかにすることである(2017, 広島大学附属東雲小学校・東雲中学校)。

本稿では,数学科の授業で重要視したい「数学的な見方・考え方」を授業計画の段階でどのように位置づけるか,また,実践授業においてどのように伸長されたかを考察することから,数学科において学びを豊かにする授業デザインの視点を論述する。

#### 2. 研究の目的と方法

新しい学習指導要領によると,主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して,子どもたちに生きる力を育むことをめざしている(2017, 文部科学省)。これらの文部科学省が指向する教育は,子どもたちの主体性・協働性・多様性から学びを豊かにする授業内容を追究する本校の研究活動に類似している。

本稿における研究の目的は,数学科において学びを豊かにする授業デザインの視点を,「数学的な見方・考え方」に着目して提案することである。そのために,2つの方法で研究を進める。その一つは,授業設計において授業デザインの視点を抽出することである。具体的には,先行研究をもとにした授業設計の方針と若手教員が作成した学習指導案との比較検討をより所として,新たな学習指導案を再構成することから授業デザインの視点を考察する。もう一つは,実践授業を通じた事例研究(関口, 2013)から授業デザインの視点を抽出することである。具体的には,ある若手教員が本校の生徒に実施した実践授業において,焦点をあてた生徒の思考が推移する様相とその要因を特定することから授業デザインの視点を考察する。

以上のことをもとにして,本研究の目的及び方法をまとめると,図1のように表すことができる。

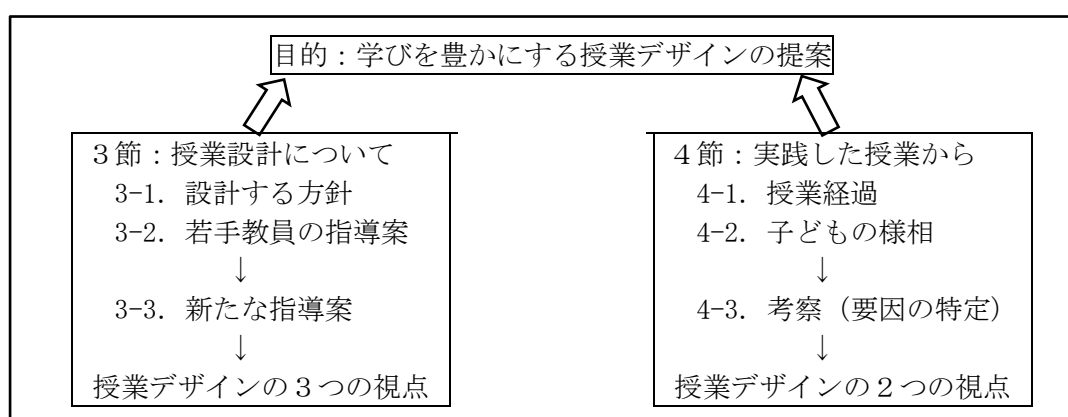


図1 研究の目的と方法

\* 広島大学大学院教育学研究科

Hideki AMANO, Akihiro AOTANI, Masakazu TERAGAITO, Tetsu SHIMOMURA

A Study on the Factor to Promote the Learning of the Students :

Focusing on the Mathematical Thinking of the Competency

### 3. 授業設計における学びを豊かにする授業デザイン

本節ではまず、先行研究をもとにして、数学科において学びを豊かにする授業を設計する方針を示す。次に、従来型の授業設計を検討するために、若手教員が作成した学習指導案を分析して学びを豊かにする授業に向けた課題点を抽出する。そして、その課題点と授業設計の方針をもとにして、新たな学習指導案を再構成することによって、授業設計における学びを豊かにする授業デザインの視点を3つ提案する。

#### 3-1. 数学科において学びを豊かにする授業設計の方針

新しい学習指導要領において、数学的な見方・考え方を働かせながら、知識・技能を習得したり、習得した知識・技能を活用して探究したりする授業設計の必要性が指摘されている(2017,文部科学省)。西村(2012)による子どもたちの活用力向上のための授業設計における4つの教材開発の視点は、それを具体化したものである。

- 〔西村-1〕 題材を見いだし、問題場面をつくり出す。
- 〔西村-2〕 価値をもつ結論を得られる問題場面か検討する。
- 〔西村-3〕 解決過程で現れる数学的な考え方を明確にする。
- 〔西村-4〕 問題場면을授業の課題におきかえる。

これらの主張のうち本稿では「数学的な見方・考え方」に着目する視点から考察するため、3つ目の「解決過程で現れる数学的な考え方を明確にする」を援用して、授業設計において「解決過程で現れる数学的な見方・考え方を明確にすること」を取りあげる。

“The Teaching Gap”(Stigler & Hiebert, 1999)を契機とした授業研究の議論の中で、Watanabeほか(2008)は、学習指導案を作成するまでに教材研究をする視点として、次の4項目について考察する必要があると述べている。

- 〔Watanabe ほか-1〕 教育課程の系列の理解
- 〔Watanabe ほか-2〕 数学の理解
- 〔Watanabe ほか-3〕 適切な課題・活動の探究
- 〔Watanabe ほか-4〕 子どもの数学の理解

これらの主張のうち本稿では、子どもたちの思考に着目するため、2つ目「数学の理解」と4つ目「子どもの数学の理解」を援用して、学習指導案を作成する際に「子どもたちの数学的な見方・考え方を向上させる手立て」を取りあげる。

風間(2016)は、授業前に子どもたちの表層的な活動を詳細に議論することより、子どもたちの思考を細部、そして大局的にも捉えることの方が重要であると述べている。そのうえで、授業を設計するうえで授業者がもつべき視点として、次の2つをあげている。

- 〔風間-1〕 学習者が順序立てて分析できる仕組み(順序思考)
- 〔風間-2〕 学習者が全体を見て相互の関係を見いだせる仕組み(俯瞰思考)

本稿では子どもたちの思考に着目するため、これらの主張を援用して、授業設計において「順序思考と俯瞰思考の視点からの場面設定」を取りあげる。

以上のことをふまえて、数学科において学びを豊かにする授業設計の方針を、次の表2の3点として、「数学的な見方・考え方」に着目した新たな学習指導案を追究する。

表2 数学科において学びを豊かにする授業設計の方針

- |  |
|--|
| 〔授業設計の方針-1〕 解決過程で現れる数学的な見方・考え方を明確にする。<br>〔授業設計の方針-2〕 学習指導案に数学的な見方・考え方を向上させる手立てを組みこむ。<br>〔授業設計の方針-3〕 順序思考と俯瞰思考の双方を円滑に進める授業場面を設ける。 |
|--|

### 3-2. 従来型の学習指導案の検討

本小節では、教員歴3年目である若手教員が、本校で公開授業をする際に作成した学習指導案を検討する。この若手教員は、広島県内の教育委員会より推薦されて本校の公開授業の授業者になった。本研究には携わっていないため、本研究を意識することなく指導案が作成されている。したがって、検討する従来型の学習指導案として分析するのに適切と判断した。この若手教員が作成した学習指導案は、図3の通りである。

〔本時の目標〕 変数として文字を捉えられることがわかる。		
学習過程	学習活動	指導上の留意点（◆評価）
導入	○文字式の計算（5問）を復習する。	○解答も配り、不十分なところを確認させる。
展開	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math>2a + 4</math> は正の数？                 </div> ○正の数と思うかどうか手を挙げる。  ○計算プリントの裏に課題「 $2a + 4$ は正の数？」を書く。  ○課題を考える。  ○全体で考えを発表する。	○間をとり、個人で考えさせる。 ○生徒の「負の数にもなる」、「どちらにもなる」などの考えを取りあげる。  ○周りの仲間からアイデアをもらうことは認めるが、できるだけ自分で考えるよう伝える。 ○分かった人は、考えを整理して、自分の意見の理由を伝えられるようにさせる。  ◆A 正・負がかわることが分かる。 B 文字にいくつかの値を代入できる。 ○C 生徒への手立て・・・文字に数を代入できない・ $2a + 4$ を、 $2 \times \square + 4$ にかえて考えさせる。
発展	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math>(-x) \times (-x)</math> は正の数？                 </div> ○課題を考える。 ○ペアで考えを伝え合う。 ○全体で考えを発表する。	

図3 若手教員が作成した学習指導案

図3の学習指導案には、めざす方向として本時の目標があり、達成度の判断として評価基準（◆）がある。また、活動を進める教材「 $2a + 4$  は正の数？」、「 $(-x) \times (-x)$  は正の数？」が2つあり、個人やペア・全体発表などの活動を進める方法も示されている。これらのことより、授業は滞りなく進行していくことが予想される。

しかしながら、「数学的な見方・考え方」に着目した見地で考察する場合、子どもたちが課題を解決する過程で現れる数学的な見方・考え方が示されていない。したがって、数学的な見方・考え方を向上させる手立ても組みこまれていない。さらには、授業者が統制して学習者に順序立てて分析させる順序思考のみの場面設定で、俯瞰思考を進める場面が設けられていない。

以上のことをふまえて、次の小節で数学科において学びを豊かにする学習指導案を作成することによって、授業設計における学びを豊かにする授業デザインを提案する。

### 3-3. 学びを豊かにする授業デザイン①～数学的な見方・考え方を現出させた学習指導案


本小節では、数学科において学びを豊かにする授業設計の3つの方針「〔1〕解決過程で現れる数学的な見方・考え方を明確にする」、「〔2〕数学的な見方・考え方を向上させる手立てを組みこむ」、「〔3〕順序思考と俯瞰思考の双方を円滑に進める授業場面を設ける」をもとにして、前の小節で示した若手教員が作成した学習指導案(図3)を修正し、再構成する。

[本時の目標] 変数として文字を捉えられることがわかる。

学習過程	こどもの思考	指導上の留意点 (◆評価)
導入	□文字式の計算(5問)を復習する。	○解答も配り, 不十分なところを確認させる。
展開	□5番の答え: $2a+4$ の値は正の数か考える。 (予想) Yes , No (予想) 正の数にならない時がある  □ $2a+4$ の値は正の数/負の数/両方か考える。 (予想) 正の数 , 負の数 , 両方 (予想) 用語「代入」を使って説明する	○気楽に考えついたことから, Yes/No で挙手させる。 ○生徒が個々につぶやいている“間”を大切にす。 ○生徒の「負の数にもなる」, 「どちらにもなる」などの考えを取りあげる。 ○理由まであえて丁寧に取あげない。  ○3択で挙手させる。 ○挙手した理由を中心に問答する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>2a+4</math> の値 は 正の数 _____ について考えよう！                 </div>		
	□ $2a+4$ の値の符号について考える。 (予想) [C] ・何となく正の数 ・無記入 ・ $2a$ も $4$ も正だから正の数 [B] ・ $a$ に正の整数のみ代入して正の数 ・ $a=1$ のとき6 ・ $a=2$ のとき8 ・ $a=3$ のとき10だから正の数 ・ $a$ に負の数も代入するが正の数 ・ $a=-1$ のとき2 ・ $a=0$ のとき4 ・ $a=1$ のとき6だから正の数 [A] ・ $a$ に負の数も代入して正の数/0/負の数 ・ $a=-3$ のとき-2だから負の数 ・ $a=-2$ のとき0 から0 ・ $a=2$ のとき8だから負の数 [A'] ・ $a=-2$ を境として正の数/0/負の数となる ・ $a$ に代入する値を1ずつ増やせば $2a+4$ は2ずつ増える	○プリント裏に記入させ, 本時のめあてをおさえる。 [机間指導] ○周りの仲間からアイデアをもらうことは認めるが, できるだけ自分で考えを進められるよう伝える。 ○ $a$ に「…つ数を代入している」とか「…を代入している」etc 生徒が「代入」して考える様子を全体に紹介する。 ○複数考えた内容に関する個々のまとめ方を見とる。 ○式の値の計算ミスは, 素早く指摘する。 ○ $a$ に負の数を代入することを考え始めた生徒には, 授業者から「何でそんなことするの?」と問う。  ~ 介入 ~ ○見通しをもって考えようとしている生徒 ・・・・介入しない ○少し記入している段階で考えている生徒 ・・・・それまでの記入内容を尋ね, それをふまえた次の活動について問いかける ○考えているが書きすすめられない生徒 ・・・・何を考えているかを授業者が聞いて話させ, 記入できるように介入する。 ○C 生徒への手立て・・・文字に数を代入できない ・ $2a+4$ を, $2 \times \square + 4$ にかえて考えさせる。 ・文字はいろいろな数のかわりに使用していることを確認する。

	<p>□ <math>2a + 4</math> の値の符号を考える際の考えのまとめ方について考える。</p> <p>□ <math>2a + 4</math> の値の符号を見通しをもって考える。</p> <p>□ <math>2a + 4</math> の値の符号の発表を聞き, 検討する。          ・ <math>a</math> に代入できる数の範囲を考える          ・ <math>2a + 4</math> の値の推移を考える</p> <p>□ <math>2a + 4</math> の値の符号を考える際の, 自分より優れた着眼点やまとめ方を見つける。</p>	<p>○ 個々人の考えを中断させ, それまでの生徒の活動を紹介する形で, 前に注目させる。</p> <p>○ (関数) 表を使ったまとめ方を紹介する。</p> <table border="1" data-bbox="861 257 1404 392"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>a</math></td> <td style="padding: 5px;">- 3</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><math>2a + 4</math></td> <td style="padding: 5px;">- 2</td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;">8</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black;"></td> <td style="padding: 5px;">負</td> <td style="padding: 5px;">正</td> <td style="padding: 5px;">正</td> </tr> </table> <p>○ <math>a</math> にはいろいろな数が代入できることをおさえる。</p> <p>○ 個々の考えを整理させ, 自分の意見として発表できるように呼びかける。</p> <p>◆ A' <math>a = -2</math> を境に正・負が変わることが分かる。</p> <p>◆ A 正・負が変わることが分かる。</p> <p>◆ B 文字にいくつかの値を代入することができる。</p> <p>○ B 生徒への手立て・・・文字に負の数を代入していない・<math>a</math> に代入してよい数の範囲を考えさせる。</p> <p>○ 最初から大きく考えを変えた生徒に発表させる。</p> <p>○ (関数) 表を使って, すべての数を代入せずにして結論づけてよいのか, 生徒にゆさぶりをかける。</p> <p>○ <math>a</math> にはいろいろな数を代入できるから, 【結論】「<math>2a + 4</math> の値は正/0/負になり得ること」をおさえる。</p> <p>○ 4 人組で【思考過程】を交流させる。          [机間指導]</p> <p>○ 生徒の視線や手の動きに注目して, 仲間の活動から気づきがあった生徒の気づいたことを把握する。</p> <p>○ 新たな気づきがあった生徒に発表させる。</p>	$a$	- 3	1	2	$2a + 4$	- 2	6	8		負	正	正
$a$	- 3	1	2											
$2a + 4$	- 2	6	8											
	負	正	正											
探 究	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                 (1) から (4) 番の 符号はどうなるか             </div>	<p>○ 自由に探究する雰囲気を大切にする。</p>												

図 4 数学的な見方・考え方を現出させた学習指導案

図 4 の学習指導案では, 学習活動を示す欄を「こどもの思考」とした。この欄を設けたことにより, 子どもたちが思考する事柄が顕在化するので, [1] 解決過程で現れる数学的な見方・考え方が明確になっている。また, 顕在化した子どもたちの思考にアプローチする方策を  で示した。この方策を示したことにより, [2] 数学的な見方・考え方を向上させる手立てを組みこんでいる。さらには, 順序思考だけでなく, 俯瞰思考を推進する意図から授業の後半場面で, 「文字式の符号はどうなるのか」といった探究を促す発問を設定した。このことにより, 学習者が文字式全般を捉えて関係を見いだせるようにして, [3] 順序思考と俯瞰思考の双方を進める授業場面を設けている。

以上のことから, 授業設計における学びを豊かにする授業デザインの視点を, 表 5 に示す。

表 5 授業設計における学びを豊かにする授業デザインの視点

<p>授業デザイン①. 子ども思考の推移を明らかにする。</p> <p>授業デザイン②. 子ども思考を向上させる方策を明らかにする。</p> <p>授業デザイン③. 大局的に捉え, 俯瞰思考を推進する場面を設定する。</p>
--

#### 4. 実践授業を通じた事例研究による学びを豊かにする授業デザイン

本節ではまず、実際の授業の経過を示したうえで、その実践授業において焦点をあてた生徒にかかわる授業記録を提示する。次に、それらの授業記録をもとにして焦点をあてた生徒の思考の推移を考察することによって、学びを豊かにする授業デザインの視点を2つ提案する。

##### 4-1. 実践した数学科授業の経過

本小節では、教員歴3年目である若手教員が、平成29年7月15日(土)13:30~14:20に本校で1・2組の生徒24名(男子12名, 女子12名)に対して実践した授業の経過を、次に示す。

実際の授業は、第1学年「文字式の計算」の最後の授業として位置づけられており、本時の目標は、「変数として文字を捉えられる」である。

[ 授業の経過 ]

□ 文字式の計算(6題)の答えを、フラッシュカード(6枚)で確認する。

□ [主発問] 6枚のカードを大きい順番に並べよう。

$3x$	$x^2$	$x+2$
$2x+3$	$2x+8$	$-4$

〈1〉「 $-4$ が一番小さい」を検討する。

〈2〉「 $2x+3$ の値より $2x+8$ の値が大きい」を検討する。

〈3〉「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する。

〈4〉「 $3x$ の値と $-4$ の大小」を検討する。

##### 4-2. 実践授業における焦点をあてた生徒の思考の様相

実践授業における生徒の思考の様相を明らかにするために、まず、焦点をあてる生徒を特定した。そして、その焦点をあてた生徒には、活動する様子をVTR撮影してプロトコルすることにより、授業全体における思考の流れを把握した。また、焦点をあてた生徒が発話した内容を、筆者がフィールドノートに記録し、その都度思考した様子をつかめるようにした。

焦点をあてた生徒はOくんである。この生徒に焦点をあてた理由は、実践授業における〈1〉「 $-4$ が一番小さい」を検討する場面で、授業者による「6枚のカードの中で、 $-4$ が一番小さいと思う人？」の問いかけに対して、挙手した生徒である。この挙手した行動は誤答であるが、後の検討場面や授業者からの支援を通して、本時の目標である「変数として文字を捉えられる」を達成した様子が見られたからである。

次に、実践授業における〈3〉「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する場面の一部を、表6(前半)、表7(後半)としてあげる。

表6 「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する場面(前半)

42	Oくん	$x+2$ と $2x+3$ は $2x+3$ の方が大きいでしょ
43	KOさん	うん、えー? でも、 $x$ と $2x$ で違うけどー
44	Oくん	$x$ は $1x$ なので、 $2x$ は、だから、 $1x$ より $2x$ の方がデカくて $+2$ と $+3$ は3の方がデカイから、両方デカイから $2x+3$ の方が大きいでしょ
45	KOさん	あー、そういうことね、でも、Yくんはプリントに両方とかって書いているね、 それ、どういうこと?
46	Yくん	$x$ にはいろいろな数を当てはめられるから、どちらも大きくなる時があるということ
47	Oくん	あっ、 $x$ に数字を当てはめて良いのね、なら、 $x$ に1を入れて $x+2$ は3で、 $x$ に 2を入れて $2x+3$ はどうなるっけー
48	KOさん	$x$ に1入れて、2入れても良いかいねー
49	Yくん	それはダメ、左の $x$ も右の $x$ も同じ $x$ の文字だから、1なら両方に1を入れないと いけないので、 $2x+3$ にも( $x$ に)1を入れたら、 $2$ かける1たす3で5
50	Oくん	あっ、なるほど、それで3と5だから、やっぱり $2x+3$ の方が大きいじゃん
51	Hさん	いろいろな数を文字には入れられるから、もっと他の数も入れてみたら良いでしょ
52	Oくん	じゃー、10とか
53	Hさん	まあ、そうだけど、そうよねー
54	Oくん	じゃー、2とか
55	T(授業者)	どんどん、いろいろ考えてごらん
56	Hさん	これ、すべての数を当てはめることはできないけど、すべての数を考えることは できるのかねー

(※ 下線は筆者)

表7 「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する場面(後半)

70	T(授業者)	KOくんが、(関数)表を書いていたので、みなさんが考えたことを、この表を使って、まとめていきたいと思います、KOさん、 $x$ に何を入れて考えましたか
71	KOさん	えっ、私は1です
72	T(授業者)	1を入れたら、 $x+2$ と $2x+3$ はどうになりましたか
73	KOさん	はい、 $x+2$ に1を入れたら3で、 $2x+3$ は5です
74	T(授業者)	はい、ありがとう Hさんは、何を入れて考えましたか
75	Hさん	はい、2です
76	T(授業者)	2を入れたらどうなったか、教えてください
77	Hさん	はい、 $x+2$ は4で、 $2x+3$ は7です
78	T(授業者)	はい 他には、みなさん、どんな数を入れましたか
79	MIZさん	私は0を入れました
80	T(授業者)	じゃー、それを教えてください ちょっと待って、表の左側に書かないといけないね ちょっと待ってよー、はい、どうぞ
81	MIZさん	えっと、 $x+2$ は2で $2x+3$ は3です
82	Oくん	<u>あっ、もしかして、もしか <math>x</math>が-1だったら<math>2x+3</math>の方が大きくなるっていうこと?</u> $x+2$ の $x$ に-1を入れたら-、-1たす2で1になって- $2x+3$ の $x$ に-1を入れたら-、-2たす3だから-、1になって-、あっ、わかった と言うことは、 $x$ に-1とか入れたら $2x+3$ の方が大きくなる時があるっていうことだ-、なるほど-
83	T(授業者)	わかりましたか?
84	Oくん	わかりました

(※ 下線は筆者)

#### 4-3. 学びを豊かにする授業デザイン②～数学的な見方・考え方が伸長された要因

本小節では、表6と表7の授業記録における焦点をあてた生徒の思考を考察することにより、学びを豊かにする授業デザインの視点を抽出する。

##### (1) 第1学年「文字式の計算」では、適宜文字に数を当てはめる経験をさせる

まず、表6(「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する前半場面)におけるOくんの発言「44.  $1x$ より $2x$ の方がデカくて、 $+2$ と $+3$ は3の方がデカいから、両方デカいから $2x+3$ の方が大きいでしょ」は、文字に数を当てはめて考えた発言ではない。 $x$ の係数である1、2や定数項である $+2$ 、 $+3$ を比較して考えた発言である。したがって、Oくんはこの時点では、文字に数を当てはめて考えていないと解釈できる。次に、Yくんの発言「46.  $x$ にはいろいろな数を当てはめられるから、どっちも大きくなる時があるということ」に対して、Oくんが「47. あっ、 $x$ に数字を当てはめて良いのね、なら、 $x$ に1を入れて・・・」と発言している。それまでに文字に数を当てはめる発言がなかったOくんは、Yくんの発言(46)以降、文字に数を当てはめる発言をしている。したがって、Oくんの発言「47. あっ、 $x$ に数字を当てはめて良いのね」が、文字に数を当てはめて考え始めた瞬間であり、その要因は、文字には数を当てはめられることを指摘したYくんの発言(46)であったと解釈できる。

中学校数学科において文字を使った学習は、第1学年「文字式の計算」が初出である。したがって、文字に数を当てはめることも、文字を文字のまま処理して計算することも、多くは経験していない。実際にOくんは、最初は文字を文字のまま考えようとしていたが、Yくんの発言によって文字に数を当てはめて考えるように移行している。

以上のことにより、第1学年「文字式の計算」では、文字を文字のまま処理する経験に加え、適宜文字に数を当てはめて考える経験を積むことが、数学的な見方・考え方を伸長することにつながる。

##### (2) 計算領域の学習場面において、関数表を使う

表7(「 $x+2$ の値より $2x+3$ の値が大きい」を検討する後半場面)における授業者の発言「70. KOくんが、(関数)表を書いていたので、みなさんが考えたことを、この表を使って、まとめていきたいと思います・・・」によって、それまでに考えたことを、関数表を使って整理する学習展開になった。そして、Oくんが「82. あっ、もしかして、もしか  $x$ が-1だったら $2x+3$ の方が大きくなるっていうこと?  $x+2$ の $x$ に-1を入れたら-、-1たす2で1になって-  $2x+3$ の $x$ に-1を入れたら-、-2たす3だから-、1になって-、あっ、わかった・・・」と発言している。この時に筆者は、フィールドノートに「この「もしかして」と言っている意味は、Oくんが黒板の関数表を波打つように指さしながら言っているから関数法則に気づいて言っている、文字に数を当てはめてはいない」と記録している。この記録によると、Oくんは下線の発言の時点で、関数表を見ることで法則に気づき、 $x+2$ の値より $2x+3$ の値の方が常に大きいわけではないと考え始めたことになる。すなわち、Oくんの発言「82. あっ、もしかして、もしか  $x$ が-1だったら $2x+3$ の方が大きくなるっていうこと?」が、 $x+2$ の値と $2x+3$ の値の大小関係は複数の場合があると考え始めた瞬間であり、その要因は、関数表を使って学習を展開することを呼びかけた授業者の発言(70)にあると解釈できる。

以上のことにより、計算領域の学習場面において適宜関数表を使うことは、数学的な見方・考え方を伸長することにつながる。

天野秀樹・青谷章弘・下村哲・寺垣内政一(2018),「学びを豊かにする授業を実現する要件に関する一考察—数学的な見方・考え方に着目した授業デザインの提案—」, 広島大学附属東雲中学校研究紀要「中学教育第49集」, 17-24.

上述した2つの内容から, 事例研究による学びを豊かにする授業デザインの視点を, 表8に示す。

表8 事例研究による学びを豊かにする授業デザインの視点

授業デザイン④. 第1学年「文字式の計算」では, 適宜文字に数を当てはめる経験をさせる。  
授業デザイン⑤. 計算領域の学習場面において, 関数表を使う。

## 5. おわりに

本稿では, 数学科において学びを豊かにする授業デザインの視点を, 「数学的な見方・考え方」に着目して提案することができた。

まず, 授業設計における学びを豊かにする授業デザインの視点として, 次の3点を抽出した。

授業デザイン①. 子どもの思考の推移を明らかにする。

授業デザイン②. 子どもの思考を向上させる方策を明らかにする。

授業デザイン③. 大局的に捉え, 俯瞰思考を推進する場面を設定する。

次に, 事例研究によって学びを豊かにする授業デザインの視点として, 次の2点を抽出した。

授業デザイン④. 第1学年「文字式の計算」では, 適宜文字に数を当てはめる経験をさせる。

授業デザイン⑤. 計算領域の学習場面において, 関数表を使う。

今後は, 他学年や他領域の実践授業を積みあげることから, 子どもたちの学びを豊かにする授業のあり方について, さらに探究していきたい。また, 新しい授業設計に基づいた実践授業についての事例研究も進めていきたい。

### 【 引用・参考文献 】

広島大学附属東雲小学校・東雲中学校:「グローバル時代をきりひらく資質・能力」を培う教育の創造—協働的問題解決ができる子どもの育成をめざして—, 東雲教育研究会実施要項, 2015.

広島大学附属東雲小学校・東雲中学校:「グローバル時代をきりひらく資質・能力」を培う教育の創造Ⅲ—学びを豊かにする授業の探究—, 東雲教育研究会実施要項, 2017.

文部科学省: 中学校学習指導要領, 2017.

関口靖広: 教育研究のための質的研究法講座, 北大路書房, 2013.

西村圭一: 数学的モデル化を遂行する力を育成する教材開発とその実践に関する研究, 東洋館出版, 2012.

Stigler, J & Hiebert, J: *THE TEACHING GAP~Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*, New York: Free Press, 1999.

Watanabe, T, Takahashi, A & Yoshida, M: Kyozaikenkyu~A critical step for conducting effective lesson study and beyond, F.Arbaugh, P.M.Taylor(eds.), *Inquiry into Mathematics Teacher Education*, 139-142, 2008.

風間喜美江: 視点「順序思考」・「俯瞰思考」からの指導法の改善, 数学教育学論究, 第98巻, 43-46, 2016.