

## 子どもが見いだし説明する過程を重視した算数の授業

奈良教育大学 近藤 裕

### 1 はじめに

子どもが見いだし説明する過程を重視した算数・数学の授業を行うことによって、次を調和的に実現させるであろう。

- ・数学の概念や原理・法則などの「数学の内容」がよくわかる。
- ・数学を生み出す力や使う力、数学で表す力や考え合う力などの「数学の力」を身につけ伸ばす。
- ・発見の喜びを味わったり、友達と考え合うよさを実感したりして、数学を学ぶことが楽しいと感じる（数学に対する好感をもつ）。

（近藤裕・下村岳人(2012). 子どもが見いだし説明する過程を重視した算数・数学の授業. 奈良教育大学紀要, 61(1), 135-150.)

### 2 説明をする：人間の基本的な数学的活動

ビショップ氏が考察の対象とした人間の6つの基本的な数学的活動：

ものを数える，位置づける，量を測る，形を与える，遊びをする，説明をする。

「六番目で，かつ最終の普遍的活動を私は説明をすると呼ぶ。この説明をする活動こそが環境世界を経験するにすぎないことと関わる水準よりも認識を高みにもち上げる。」(p.93)

（アラン J. ビショップ. (2011). 数学的文化化：算数・数学教育を文化の立場から眺望する（湊三郎訳）. 教育出版.）

### 3 子どもの発達を△○◎でとらえ，△から○へ，○から◎へと高める

#### ○小1の「見いだし説明する」様相

「□にあてはまる数字を書きましょう。（ ）に理由を書きましょう。」

10-15-□-□-30-□-40 ※理由の記述欄は省略

（大宅香織・近藤裕 (2016). 子どもが見いだし説明する過程を重視した算数の授業：「説明の能力」の高まりを意識した学習指導：小学1年生の「説明」の特徴と指導. 日本数学教育学会誌第98回大会特集号, 185.）

#### ○小3「分数のたし算」の授業から：「ジュース 2/5L と 1/5L を，あわせると何 L ですか。」

#### ○道具的理解と関係的理解

- ・道具的理解：「いかに行うか」を知っていること。
- ・関係的理解：「いかに行うか」と「なぜそれでよいのか」の両方を知っていること。

（R. Skemp. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.）

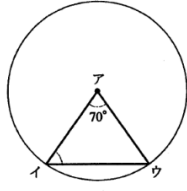
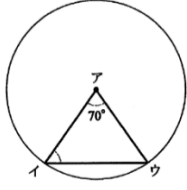
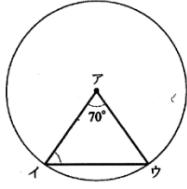
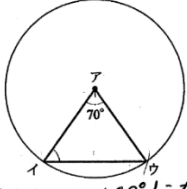
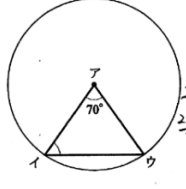
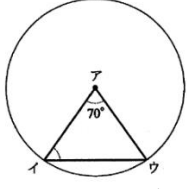
### 4 子どもの「説明・証明」する能力の育成のために：特に「自由記述」による説明を対象に

#### ○改良するには，まず測れ *'to improve something, first measure it'*

「測るという決定だけでも，何を測るべきか，つまり進歩とは何なのかについて，一定のコンセンサスを成立させる必要があるので，方向性と優先課題を決めるために役立つ。」(p.3)

（UNICEF (2007), *Child poverty in perspective: An overview of child well-being in rich countries*, Innocenti Report Card 7, UNICEF Innocenti Research Centre.）

○子どもの「説明」の様相：「55°(正答)」を判断した小6の解答例…年度末に実施の調査から

<p><b>ア</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55度 )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p>  $\begin{array}{r} 180 \\ - 70 \\ \hline 110 \\ \div 2 \\ \hline 55 \end{array}$	<p><b>イ</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55° )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p> <p>三つの三角形の角の大きさは、180で、<math>180 - 70 = 110</math> <math>110 \div 2 = 55</math> になったから。</p> 
<p><b>ウ</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55° )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p> <p>イウの角の大きさは同じだと思うのですが、<math>180 - 70</math>をして答えが110だと求められます。角の大きさが同じなので2で割ります。割ると55だと求められます。</p> 	<p><b>エ</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55° )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p> <p>三角形の三つの角の大きさを合計すると、180°になる。そこで、イの角を出すためには、まず、<math>180 - 70 = 110</math>°になり、この三角形は、おそらく、二等辺三角形だと思うので、この二つの角は、同じ角にならなければいけません。そのうちの1つを出すためには、<math>110 \div 2 = 55</math>°で、イの角は55°になると思います。</p> 
<p><b>オ</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55度 )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p> <p>三角形アイウは二等辺三角形なので、イ、ウの角度は同じになる。 アの角が70°だったときには、<math>180 - 70 = 110</math>(度)(イ、ウの合計の角度) <math>110 \div 2 = 55</math>(度)(イ、ウ、それぞれの角度) という計算になり、答えは55度となる。</p> 	<p><b>カ</b></p> <p>※このプリントの問題は、ものさしや分度器を使わないで考えましょう。</p> <p>【角の大きさの問題】 右の図で、点アは円の中心で、点イと点ウは円周上の点です。 この図のアの角の大きさが70°のとき、イの角の大きさは何度ですか。下の( )に答えをかきましょう。 また、それが正しい理由を説明しましょう。</p> <p>イの角の大きさは、( 55° )です。</p> <p>&lt;理由&gt;</p> <p>点アは円の中心でかかれれているので、直線アイと直線アウはどちらもこの円の半径だと見える。1つの円の半径はどれも同じ長さになるので、三角形アイウは二等辺三角形といえ、その場合、角イと角ウの大きさは等しくなる。<math>(180 - 70) \div 2 = 55</math>°となるので、答えは55°</p> 

(近藤裕 (2022). 算数・数学科における「説明・証明」の能力に関する研究：2つの問題に対する小学校高学年児童の記述の特徴や傾向の比較. 日本数学教育学会誌算数教育, 104(12), 2-12.)

王道はない 本, 仲間, 研修会を通して, 皆で考えていきましょう!