

ICT を使った数学の授業に関する一考察

—中学校の第3学年「B 図形」において—

松村 悠^{*1}・平塚 旭^{*2}・佐伯 英人

A Study on an ICT-Assisted Mathematics Class:

A Case study of "B. Geometrical Figures" in the 3rd grade of Lower Secondary school

MATSUMURA Yu^{*1}, HIRATSUKA Asahi^{*2}, SAIKI Hideto

(Received May 31, 2022)

キーワード：ICT、中学校、数学、第3学年、図形

はじめに

『中学校学習指導要領（平成29年告示）』の「第2章 各教科」「第3節 数学」「第2 各学年の目標及び内容」「[第3学年]」「2 内容」「B 図形」では「(2) 円周角と中心角の関係について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。」(p. 74) と示されており、「ア 次のような知識及び技能を身に付けること。」(p. 74) と「イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。」が示されている（文部科学省，2018a）。「ア 次のような知識及び技能を身に付けること。」(p. 74) では「(ア) 円周角と中心角の関係の意味を理解し、(後略)」(p. 74) と示されている（文部科学省，2018a）。また、「イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。」では「(ア) 円周角と中心角の関係を見いだすこと。」(p. 74) と示されている（文部科学省，2018a）。

『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編』の「第3章 各学年の目標及び内容」「第3節 第3学年の目標及び内容」「2 第3学年の内容」「B 図形」「B (2) 円周角と中心角の関係」では「円周角と中心角の関係の意味 (アの(ア))」と「円周角と中心角の関係を見いだすこと (イの(ア))」が示されている（文部科学省，2018b）。「円周角と中心角の関係の意味 (アの(ア))」では「円周角と中心角の間には、『一つの円において同じ弧に対する円周角の大きさは、中心角の大きさの1/2である』という関係がある。この関係を、観察や操作、実験などの活動を通して見だし考察できるようにすることが大切である。この円周角と中心角の関係を基にすると、『一つの円において同じ弧に対する円周角の大きさは等しい』ことを見いだすことができる。これら二つの見いだした事柄を、円周角の定理とする。」(p. 147) と示されている（文部科学省，2018b）。また、「円周角と中心角の関係を見いだすこと (イの(ア))」では『一つの円において同じ弧に対する円周角の大きさは、中心角の大きさの1/2である』という関係を、観察や操作、実験などの活動を通して見だし、(中略) できるようにする。また、円周角と中心角の関係を基にして、『一つの円において同じ弧に対する円周角の大きさは等しい』ことを見いだすことができるようにすることも必要である。」(p. 147- p. 148) と示されている（文部科学省，2018b）。

2021年度版の啓林館の教科書『未来へひろがる数学3』では「円周角の定理」として「① 一つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分である。」(p. 164) と示されており、また、「② 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。」(p. 164) と示されている（岡本・森杉・根本・永田ほか，2021）。なお、2021年度版の啓林館の教科書『未来へひろがる数学3』を以下、教科書と称する。

*1 大島郡周防大島町立周防大島中学校（令和3年度山口大学大学院教育学研究科教職実践高度化専攻教育実践開発コース）

*2 宇部市立川上中学校（前 山口市立阿知須中学校）

1. 研究の目的

『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編』の「第 4 章 指導計画の作成と内容の取扱い」「2 内容の取扱いについての配慮事項」「(2) コンピュータ、情報通信ネットワークなどの情報手段の活用」「② 教具としての活用」において「教具としてのコンピュータは、それを活用して教師の指導方法を工夫改善していく道具であると同時に、観察や操作、実験などの活動を通して生徒が学習を深めたり、数学的活動の楽しさを実感したりできるようにする道具である。（中略）『B 図形』の指導においては、三角形の 2 辺の中点を結んだ線分について、この『2 辺の中点を結ぶ』という条件が当てはまる図形を、ディスプレイ上でいろいろな形に変形することにより、形は変わっても長さの比が一定であることに気付くなど、その中に含まれる図形の性質を見つけ、問題を設定することができる。」(p. 168) と示されている（文部科学省，2018b）。

『教育の情報化に関する手引 - 追補版 - (令和 2 年 6 月)』の「第 4 章 教科等の指導における ICT の活用」「第 3 節 各教科等における ICT を活用した教育の充実」「2. 中学校の各教科等における ICT を活用した教育の充実」「(3) 数学」において「数量や図形に関して新たな性質を発見するためには、観察や操作、実験などの活動によって常に成り立ちそうなことを帰納的に調べるのが大切である。例えば、第 2 学年の領域『B 図形』では、図形の性質を発見する場面において、ある条件を満たしながら図形の形を変え、図形を動的に観察する。その際、ICT を活用することが効果的であると考えられる。（中略）与えられた条件を変えずに頭の中で図形の形を変えていくことは生徒にとって難しいことであり、同じ条件の下で様々な図をかくことは時間のかかることである。ICT を積極的に活用し、図形の形を変えながら観察する機会を設け、形が変わっても常に成り立ちそうな性質を見いだす経験を積むことは大切である。」(p. 108) と示されている（文部科学省，2020）。

『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編』の「第 3 章 各学年の目標及び内容」「第 3 節 第 3 学年の目標及び内容」「2 第 3 学年の内容」「B 図形」「B (2) 円周角と中心角の関係」の「円周角と中心角の関係を見いだすこと（イの（ア））」に示されている例 (p. 148) を表 1 に示す（文部科学省，2018b）。

表 1 「円周角と中心角の関係を見いだすこと（イの（ア））」に示されている例

例えば、円を一つかき、その円周上に 2 点 A、B を決めると、円周が二つの弧に分けられる。この二つのうち弧をどちらかに決めると、2 点 A、B と円の中心 O を結んで、その弧に対する中心角が一つ決まる。このとき、決めた弧 AB を除いた円周上に点 P をとると $\angle APB$ ができ、これが弧 AB に対する円周角である。弧 AB を除いた円周上で点 P の位置を変え、 $\angle APB$ の大きさを分度器等で測ることを通して、弧 AB を除いた円周上であれば、一つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分であるという関係を推測することができる。また、決めた弧 AB を除いた円周上に点 Q をとり同様に測ることを通して、一つの円において同じ弧に対する円周角の大きさは等しいことも推測できる。その際、コンピュータなどを利用して、同一円周上の点を動かしたときの円周角と中心角の関係を直観的に捉えてから分度器等で測り推測することも考えられる。

文部科学省（2018b）より

本稿では、表 1 に示されている例を「ICT を使って図形の形を画面上で変える活動」と称する。本研究では「ICT を使って図形の形を画面上で変える活動」を授業に導入して実践した。ただし、本研究では、円周角と中心角の大きさを分度器等で測るという活動ではなく、円周角と中心角の大きさを数値で画面上に表示するようにした。授業で使用した ICT 機器は、タブレット PC と電子黒板である。具体的には、タブレット PC を使って個別学習をさせ、また、電子黒板を使って学級全体で話合わせた。詳しくは「3 授業実践」で詳述する。

本研究の目的は、授業を受けた生徒の意識（「よく分かった」）をもとに、タブレット PC を使った個別学習、電子黒板を使った学級全体の話合いに関する知見を得ることであった。

なお、文部科学省 生涯学習政策局 情報教育課（2018）の『ICT を活用した指導方法（1 人 1 台の情報端末・電子黒板・無線 LAN 等）～学びのイノベーション事業実証研究報告書より～』及び文部科学省（2020）の『教育の情報化に関する手引 - 追補版 - (令和 2 年 6 月)』で示されている学習場面でいうと、上記のタブレット PC を使った個別学習は「(2) 個別学習」の「③思考を深める学習 (B3)」に該当し、また、電子黒板を使っ

た学級全体の話合いは「(3) 協働学習」の「①発表や話合い (C1)」に該当する。

2. 教材の作成

前述した「ICTを使って図形の形を画面上で変える活動」を実践できるように、動的数学ソフトウェア GeoGebra を使って教材を作成した。作成した教材を図1～図14に示す。

図1～図6と図13は、教科書に示されている「② 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。」(p. 164)について学習する教材である。図1～図6は円周角の大きさを数値で画面上に表示したものであり、図13は円周角の大きさを数値で画面上に表示していないものである。

図7～図12と図14は、教科書に示されている「① 1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分である。」(p. 164)について学習する教材である。図7～図12は円周角と中心角の大きさを数値で画面上に表示したものであり、図14は円周角と中心角の大きさを数値で画面上に表示していないものである。

図1～図6と図13に示した点P、点Q、点A、点B、また、図7～図12と図14に示した点P、点A、点Bは、画面上で移動させることができる。図1～図12の図における画面上での移動について以下の①～④に述べる。

- ① 図1を始める図形とする。図2は図1の点Qを移動した図形であり、図3は図2の点Pを移動した図形である。
- ② 図4を始める図形とする。図5は図4の点Bを移動した図形であり、図6は図5の点Bを移動した図形である。
- ③ 図7を始める図形とする。図8は図7の点Pを移動した図形であり、図9は図8の点Pを移動した図形である。
- ④ 図10を始める図形とする。図11は図10の点Aを移動した図形であり、図12は図11の点Aを移動した図形である。

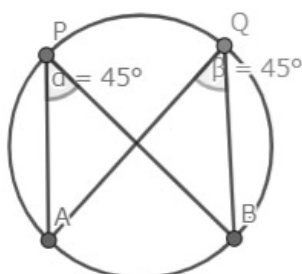


図1 円周角
(始めの図形)

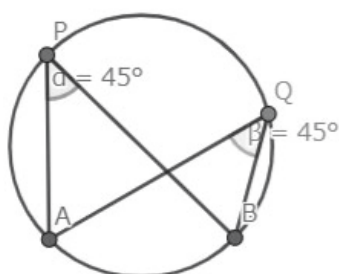


図2 円周角
(図1の点Qを移動)

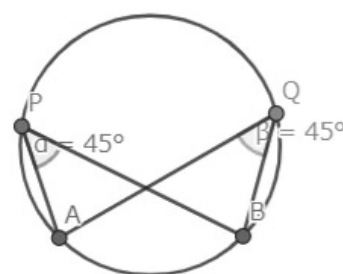


図3 円周角
(図2の点Pを移動)

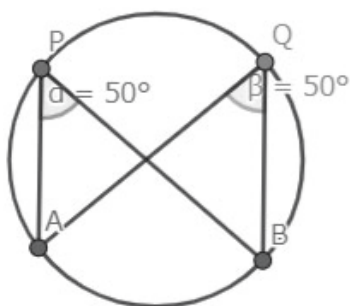


図4 円周角
(始めの図形)

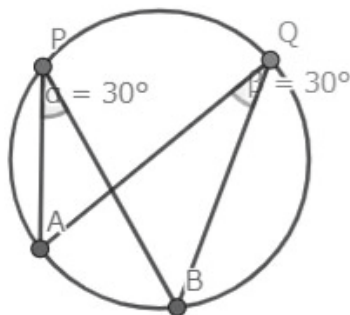


図5 円周角
(図4の点Bを移動)

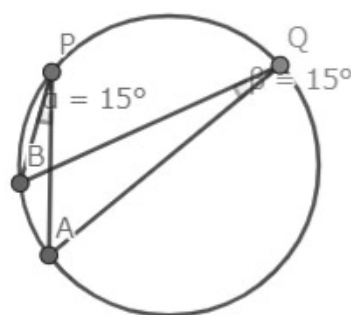


図6 円周角
(図5の点Bを移動)

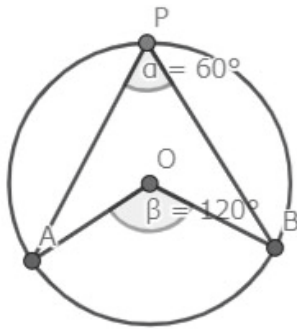


図7 円周角と中心角
(始めの図形)

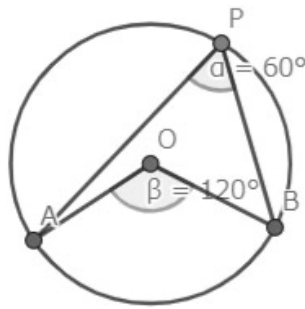


図8 円周角と中心角
(図7の点Pを移動)

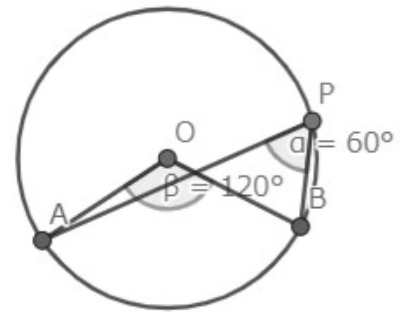


図9 円周角と中心角
(図8の点Pを移動)

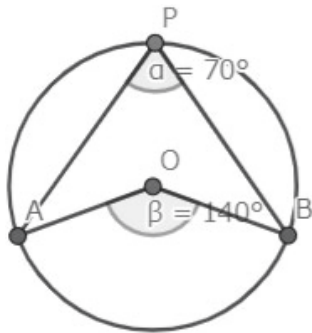


図10 円周角と中心角
(始めの図形)

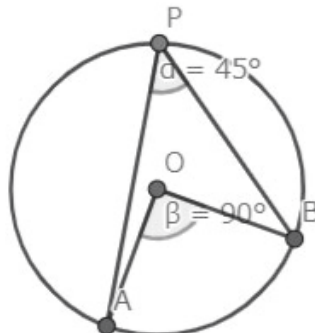


図11 円周角と中心角
(図10の点Aを移動)

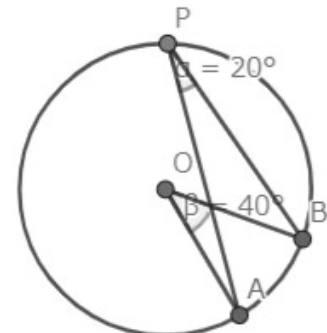


図12 円周角と中心角
(図11の点Aを移動)

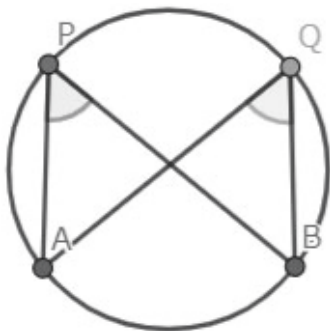


図13 円周角
(角の大きさを未表示)

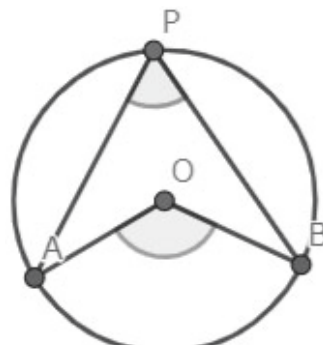


図14 円周角と中心角
(角の大きさを未表示)

3. 授業実践

2021年12月1日、山口市立A中学校の第3学年A組で「B 図形」の授業を実践した。授業を受けた生徒数は27名であった。授業では、前述したようにICT機器としてタブレットPCと電子黒板を用いた。

山口市立A中学校では、多目的教室に、電子黒板(Sharp Marketing Japan株式会社のBIG PAD Campus)を設置し、電子黒板とタブレットPC(ASUS社のChromebook)を学習支援システム(Sky株式会社のSKYMENU Class)を使って無線LANで接続できるようにしている。タブレットPCは生徒1人に1台配付し、使用させた。

なお、事前にGoogle Classroomで1つのクラスを作成し、そのクラスにおいて2つの「クラスへの連絡事項」を設定した。1つめの「クラスへの連絡事項」では「学習課題『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』」と記述し、GeoGebraで作成した教材うち、図1～図6に示した教材のリンクを記載(複写)した。2つめの「クラスへの連絡事項」では「学習課題『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中

心角の大きさの関係について考えよう』と記述し、GeoGebra で作成した教材のうち、図7～図12 に示した教材のリンクを記載（複写）した。本稿では、前者の「クラスへの連絡事項」を「A：クラスへの連絡事項」、後者の「クラスへの連絡事項」を「B：クラスへの連絡事項」と称する。

授業は、教科書の「6章 円の性質」(p.160 - p.179) の「1節 円周角と中心角」の導入の時間である。

授業の開始前、生徒1人に1台のタブレットPCを配付し、Google Classroom で作成したクラスに参加させた。授業では、まず、教員が、電子黒板を使って、円周角、中心角、弧といった用語について説明した（図15）。次に、教員は「授業の前半で、同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考える」を行うことを伝え、電子黒板を使って図13を示し、生徒に円周角 $\angle APB$ と円周角 $\angle AQB$ の大きさの関係について予想させた。また、教員は「授業の後半で、1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考える」を行うことを伝え、電子黒板を使って図14を示し、生徒に円周角 $\angle APB$ と中心角 $\angle AOB$ の大きさの関係について予想させた。このとき、教員は、電子黒板を使って操作の仕方を説明した（図16）。

学習課題「同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう」を提示し、生徒にタブレットPCを使わせ、「A：クラスへの連絡事項」に示したリンクを選択させ、GeoGebra で作成した教材（図1～図6に示した教材）をタブレットPCの画面上に配付した。生徒一人ひとりにタブレットPCを使わせて（図形の形を画面上で変える活動をさせて）、円周角 $\angle APB$ と円周角 $\angle AQB$ の大きさの関係について考えさせた（図17、図18）。次に、生徒に電子黒板を使わせて（図形の形を画面上で変える活動をさせて）、学級全体で円周角 $\angle APB$ と円周角 $\angle AQB$ の大きさの関係について話し合わせた（図19、図20）。その結果、生徒が導出した結論は「同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。」であった。

学習課題「1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう」を提示し、生徒にタブレットPCを使わせ、「B：クラスへの連絡事項」に示したリンクを選択させ、GeoGebra で作成した教材（図7～図12に示した教材）をタブレットPCの画面上に配付した。生徒一人ひとりにタブレットPCを使わせて（図形の形を画面上で変える活動をさせて）、円周角 $\angle APB$ と中心角 $\angle AOB$ の大きさの関係について考えさせた（図21、図22）。次に、生徒に電子黒板を使わせて（図形の形を画面上で変える活動をさせて）、学級全体で円周角 $\angle APB$ と中心角 $\angle AOB$ の大きさの関係について話し合わせた（図23～図25）。その結果、生徒が導出した結論は「1つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの半分である。」であった。



図15 用語の説明



図16 操作の仕方の説明

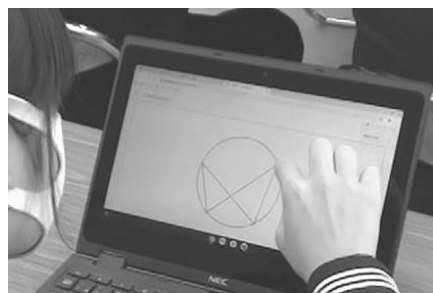


図17 個別学習

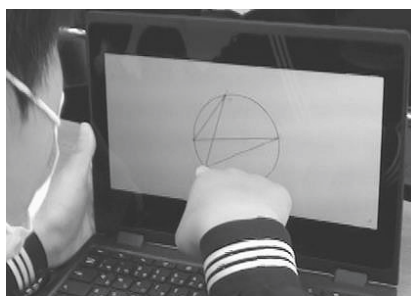


図18 個別学習

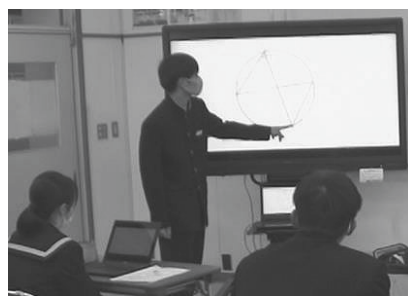


図19 学級全体の話合い

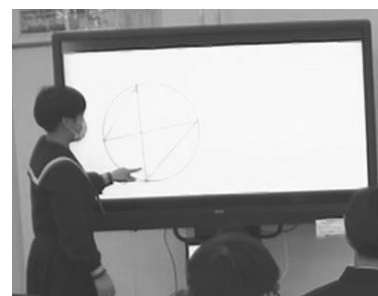


図20 学級全体の話合い

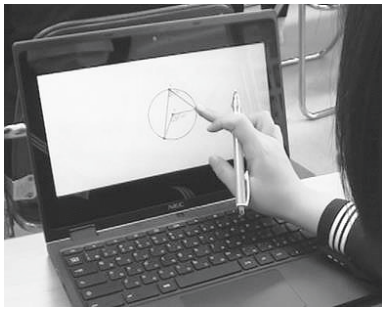


図 21 個別学習

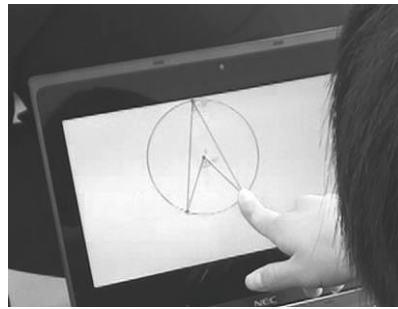


図 22 個別学習

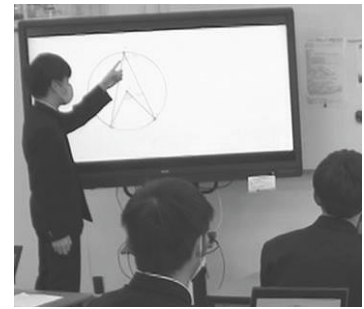


図 23 学級全体の話合い

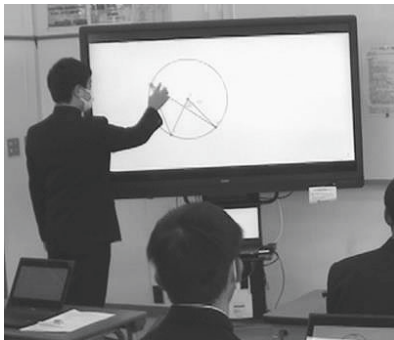


図 24 学級全体の話合い



図 25 学級全体の話合い

4. 調査方法と分析方法

タブレット PC を使った学習、また、電子黒板を使った学習に対する生徒の意識を明らかにする目的で質問紙を作成した。質問紙では「問い」として「問 1」～「問 4」を設定した。「問 1」～「問 4」では、選択肢法と記述法による調査を行った。

質問紙の「前文」では「本日の授業では、前半で『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』を行い、タブレットと電子黒板を使って学習しました。また、後半で『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう』を行い、タブレットと電子黒板を使って学習しました。」と示した。

「問 1」では、『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』で、タブレットを使って個別学習をして、あなたが感じたことを教えてください。質問項目「よく分かった」において、当てはまる番号を 1 つ選んで○を付けてください。また、そのように回答した理由を記述欄に書いてください。」という指示を行い、質問項目「よく分かった」を設定した。選択肢法による調査では、5 件法（5: とても当てはまる, 4: だいたい当てはまる, 3: どちらともいえない, 2: あまり当てはまらない, 1: まったく当てはまらない）で回答を求めた。記述法による調査では、記述欄を設定し、自由記述で回答を求めた。

「問 2」では、『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』で、電子黒板を使って学級全体で話し合いをして、あなたが感じたことを教えてください。質問項目「よく分かった」において、当てはまる番号を 1 つ選んで○を付けてください。また、そのように回答した理由を記述欄に書いてください。」という指示を行い、質問項目「よく分かった」を設定した。選択肢法による調査では、5 件法（5: とても当てはまる, 4: だいたい当てはまる, 3: どちらともいえない, 2: あまり当てはまらない, 1: まったく当てはまらない）で回答を求めた。記述法による調査では、記述欄を設定し、自由記述で回答を求めた。

「問 3」では、「問 1」の指示中の『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』を『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう』に置き換えて表記した。

「問 4」では、「問 2」の指示中の『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』を『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう』に置き換えて表記した。

この質問紙法による調査は、授業終了後（授業の実施日）に実施した。

「問 1」～「問 4」の選択肢法による調査については、5 件法の「5. とても当てはまる」を 5 点、「4. だいたい当てはまる」を 4 点、「3. どちらともいえない」を 3 点、「2. あまり当てはまらない」を 2 点、「1. まっ

たく当てはまらない」を1点とした。この得点を用いて平均値と標準偏差を算出し、天井効果と床効果の有無を確認した。天井効果がみられた場合、生徒の意識は「良好」、床効果がみられた場合、生徒の意識は「不良」と判断した。

「問1」～「問4」の記述法による調査については、記述欄に書かれた記述の内容を読み取り、生徒がそのように感じた主な要因（生徒の意識の背景）を見取った。なお、生徒の意識については、選択技法の調査の回答が「とても当てはまる」と「だいたい当てはまる」であれば“ポジティブな意識”とし、「どちらともいえない」であれば“ポジティブでもなく、また、ネガティブでもない意識”とし、「あまり当てはまらない」と「まったく当てはまらない」であれば“ネガティブな意識”とした。

5. 結果と考察

5-1 「問1」～「問4」の選択技法による調査

前述した方法で「問1」～「問4」を分析した結果（平均値と標準偏差、天井効果の有無）を表2に示す。なお、選択技法による調査の質問項目は「よく分かった」である。床効果はみられなかったため、表2には表記していない。

「問1」～「問4」では天井効果がみられた。このことは、タブレットPCを使った個別学習、電子黒板を使った学級全体の話し合いにおいて、「よく分かった」という生徒の意識が「良好」であったことを示している。

表2 選択技法による調査（質問項目「よく分かった」）を分析した結果

学習課題	問い	学習方法	平均値 (標準偏差)	天井 効果
『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』	問1	タブレットPCを使った 個別学習	4.29 (0.86)	●
	問2	電子黒板を使った 学級全体の話し合い	4.54 (0.88)	●
『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう』	問3	タブレットPCを使った 個別学習	4.54 (0.88)	●
	問4	電子黒板を使った 学級全体の話し合い	4.42 (0.93)	●

N=24

min=1 max=5, ●：あり

5-2 「問1」～「問4」の記述法による調査

前述した方法で「問1」を分析した結果について以下に述べる。

「問1」では「実際に図を動かして確認できたのでよく分かった。」「タブレットで自由に図を動かすことができて分かりやすかったから。」「タブレットを使って、点を動かすことができたから、教科書上で考えるよりも分かりやすかった。」「簡単に点を動かすことができて分かりやすかった。」「図を動かして考えることができたから。」といった記述が最も多くみられた。このことから、主な要因は「タブレットPCを使って図形の形を画面上で変える活動をしたこと」であったといえる。

前述した方法で「問2」を分析した結果について以下に述べる。

「問2」では最も多くみられた記述が2つあった。1つは「言葉だけで説明するより分かりやすかったから。」「図を見ながら聞いたので分かりやすかった。」「電子黒板だと図を使うことができるので、より詳しく理解することができた。」といった記述であった。このことから、主な要因の1つは「電子黒板の画面上の図を使って話し合ったこと」であったといえる。もう1つは「いろいろな意見を聞くことができたから。」「友だちの意見を聞いたから。」「他の人の考えを、聞くことができたから。」といった記述であった。このことから、主な要因の1つは「他の人（友人）の意見を聞くことができたこと」であったといえる。

前述した方法で「問3」を分析した結果について以下に述べる。

「問3」では「実際に図を動かして考えられたので分かりやすかった。」「実際に動かすことで、詳しく理解できたから。」「動かせたから、より考えやすかった。」「タブレットを使って図を動かして考えることができたから。」「図を動かしたときに角度が変わって分かりやすかったから。」といった記述が最も多くみられた。このことから、主な要因は「タブレット PC を使って図形の形を画面上で変える活動をしたこと」であったといえる。

前述した方法で「問4」を分析した結果について以下に述べる。

「問4」では最も多くみられた記述が2つあった。1つは「見て考える事ができたから。」「図で説明していたから、よりわかりやすかった。」「図が見やすかったから」といった記述であった。このことから、主な要因の1つは「電子黒板の画面上の図を使って話し合ったこと」であったといえる。もう1つは「いろいろな意見を聞けたから。」「いろいろな人の考えを聞くことができたから。」「みんなの気付きを聞くことができたから。」といった記述であった。このことから、主な要因の1つは「他の人（友人）の意見を聞くことができたこと」であったといえる。

なお、上記に示した生徒の選択技法の調査の回答は、いずれも「とてもあてはまる」と「だいたいあてはまる」であった。つまり、見出された主な要因（児童の意識の背景）はポジティブな意識の要因といえる。

6. まとめ

本研究では「ICT を使って図形の形を画面上で変える活動」を授業に導入して実践し、授業を受けた生徒の意識（「よく分かった」）をもとに、タブレット PC を使った個別学習、電子黒板を使った学級全体の話し合いに関する知見を得た。なお、前述したように、文部科学省 生涯学習政策局 情報教育課（2018）の『ICT を活用した指導方法（1人1台の情報端末・電子黒板・無線 LAN 等）～学びのイノベーション事業実証研究報告書より～』及び文部科学省（2020）の『教育の情報化に関する手引－追補版－（令和2年6月）』で示されている学習場面でいうと、タブレット PC を使った個別学習は「(2) 個別学習」の「③思考を深める学習 (B3)」に該当し、また、電子黒板を使った学級全体の話し合いは「(3) 協働学習」の「①発表や話し合い (C1)」に該当する。

授業を受けた生徒の意識を調査・分析して明らかになったことは以下の2つ（①、②）であった。

- ① 学習課題『同じ弧に対する円周角の大きさの関係について考えよう』で、タブレット PC を使った個別学習を行った結果、「よく分かった」という生徒の意識は「良好」であり、主な要因は「タブレット PC を使って図形の形を画面上で変える活動をしたこと」であった。また、電子黒板を使った学級全体の話し合いを行った結果、「よく分かった」という生徒の意識は「良好」であり、主な要因は「電子黒板の画面上の図を使って話し合ったこと」と「他の人（友人）の意見を聞くことができたこと」であった。
- ② 学習課題『1つの弧に対する円周角とその弧に対する中心角の大きさの関係について考えよう』で、タブレット PC を使った個別学習を行った結果、「よく分かった」という生徒の意識は「良好」であり、主な要因は「タブレット PC を使って図形の形を画面上で変える活動をしたこと」であった。また、電子黒板を使った学級全体の話し合いを行った結果、「よく分かった」という生徒の意識は「良好」であり、主な要因は「電子黒板の画面上の図を使って話し合ったこと」と「他の人（友人）の意見を聞くことができたこと」であった。

おわりに

文部科学省 生涯学習政策局 情報教育課（2018）の『ICT を活用した指導方法（1人1台の情報端末・電子黒板・無線 LAN 等）～学びのイノベーション事業実証研究報告書より～』及び文部科学省（2020）の『教育の情報化に関する手引－追補版－（令和2年6月）』では、学校における ICT を活用した学習場面として10の分類例が示されている。本研究では、タブレット PC を使った個別学習を行い、「(2) 個別学習」の「③思考を深める学習 (B3)」における知見を得た。また、電子黒板を使った学級全体の話し合いを行い、「(3) 協働学習」の「①発表や話し合い (C1)」における知見を得た。「ICT を使って図形の形を画面上で変える活動」は、その他の学習場面として「(2) 個別学習」の「⑤家庭学習 (B5)」においても活用できると考えられる。今後、実践研究を通して知見を得る必要がある。

謝辞

本研究を実践するにあたり、ご協力いただきました山口市立阿知須中学校の千々和智大教諭に感謝の意を表します。

文献

- 岡本和夫・森杉馨・根本博・永田潤一郎ほか（2021）：『未来へひろがる数学3』，啓林館．
- 文部科学省（2018a）：『中学校学習指導要領（平成29年告示）』，東山書房．
- 文部科学省（2018b）：『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 数学編』，日本文教出版．
- 文部科学省 生涯学習政策局 情報教育課（2018）：『ICTを活用した指導方法（1人1台の情報端末・電子黒板・無線LAN等）～学びのイノベーション事業実証研究報告書より～』，https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/08/14/1408183_4.pdf (accessed 2022.5.31) ．
- 文部科学省（2020）：「第4章 教科等の指導におけるICTの活用」，『教育の情報化に関する手引－追補版－（令和2年6月）』，https://www.mext.go.jp/content/20200701-mxt_jogai01-000003284_005pdf.pdf (accessed 2022.5.31) ．