

市算数研究会 5月提案
4年「角の大きさ」
仏向小 石川 亜矢子

単元の主張	本単元で働かせる数学的な見方・考え方は、「角の大きさに着目し、角の大きさを柔軟に表現すること」とされている。また、具体的な操作を通して角の大きさについて多様に考察できるようにする力の育成も期待されている。角の大きさを表す普遍単位を知り角の大きさを数値化できることから、直角を単位にした角の大きさに目を向けて角の大きさを捉えられるようにしたい。また、角の大きさを予想したり分度器を利用して角の測定や作図をしたりする過程で、180°以上の角に拡張されても180°や360°のように基準となる角をもとに式化したり作図を行うなど、数学的活動の中で角を多面的に捉えられる力を育成したい。
-------	--

1. 単元デザイン

① ②	③	④	⑤	⑥ (本時)	⑦	⑧
<ul style="list-style-type: none"> 開き具合を「角の大きさ」と捉え、角の大きさを比べ(直接比較・間接比較)、様々な角を作る。 角の普遍単位(°)を知り、分度器を観察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 180°までの角の作図をする。 180°までの角の大きさを測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 図形パズルを観察する。 180°以上の角を発見し角への見方を拡張する。 	<ul style="list-style-type: none"> 180°以上の角の大きさを測定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 180°以上の角の作図をする。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角定規に使われている角の大きさと角の加法性を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 練習問題を解く。
<ul style="list-style-type: none"> 様々な大きさの魚の口の開き具合に注目して、その開き具合に違いがあることに気づく。 開き具合を「角の大きさ」と捉え、角の大きさを比べる(直接比較、間接比較、任意単位(三角定規)での測定)。 全円分度器で様々な大きさの角を作る。 角の普遍単位(°)を知る。 分度器の観察を行い、その使い方を知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 「角当てゲーム」を行うために、ペアで180°までの角を作って図る活動を行う。 ゲームを行う際、90°や180°のように直角の大きさを基準にして角の大きさに見当(90°より小さい、など)を付けながら判断できるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 図形パズルから、様々な大きさの角があることを知る。 2直線の間のできる角(内角)の他、外角の存在に気づく。 180°以上の角を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> 2直線で示された角の大きさを測る。 内角は分度器で測る。 外角は180°より大きい、または360°より小さいことから、「180+〇°」「360°-〇°」で考えることに気づく 	<ul style="list-style-type: none"> 既習である180°以上の角についての見方・考え方(「180+〇°」「360°-〇°」)を働かせて作図をする。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角定規に用いられている角の大きさに着目し、いろいろな角度を作る活動を通して、角の加法性の理解を確かめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 学習の習熟を図るために、練習問題を解く。

2. 単元で育成する資質・能力

<p>① 生きて働く「知識・技能」</p> <p>(ア) 角の大きさを回転の大きさとして捉えること。 (イ) 角の大きさの単位(度(°))について知り、角の大きさを測定すること。</p>	<p>② 未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」</p> <p>(ア) 図形の角の大きさに着目し、角の大きさを柔軟に表現したり、図形の考察に生かしたりすること。 ・図形の角の大きさに着目して、図形を多面的に考察できるようにする。</p>	<p>② 学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」</p> <ul style="list-style-type: none"> 筋道立てて説明する力。 日常の場面に関連付けて考える。
<p>図形における「辺」と「角」は異なるものであること、また「角の大きさ」は辺の開き具合として捉えられるようにしたい。そのために、頂点を中心に固定して1本の辺を回転させたとき、その回転の大きさを角の大きさということを全円分度器で視覚的に表す。 角の大きさを任意単位で表すことで直角や半回転が数値化できるよさを実感させたい。その際、直角の大きさを基準として角の大きさに見当を付けられるようにしたい。</p>	<p>児童は、本単元で初めて「角」に出会う。角には様々な大きさの角があることに気づき、分度器の使い方を知り、観察・測定・作図を繰り返す数学的活動の過程で角に慣れ親しんでくる。その中で、角の大きさは長さと同様に(°)を単位として表現できることから、その大きさを数値化して誰にでもわかるように表現したり、式で表したりできるよさに気づかせたい。 また、角は一辺と頂点を基準にすることで上下左右に作ることができることや分度器の左右を基準にして角の大きさを測ったり作図したりすることができることから角の大きさを多面的に捉えられるようにしたい。</p>	<p>本時では、「180°以上の(一般の)分度器で測れない角」に直面した時にどのように考えたら測定・作図ができるのかを、直角や180°や360°を基にして足したり引いたりするなど、分かることを使ってわからないことを解決しようとする態度を培いたい。また、それらの考え方を誰にでもわかるように説明するためには、どのように伝えたらよいか、筋道立てて説明しようとする力をつけ、日常の場面に生かしていきたい。</p>

3. 単元に関わる内容と見方・考え方の系統

学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年
内容	<ul style="list-style-type: none"> 図形の基本となる経験 ものの形を認めたり、特徴をとらえたりする 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形、四角形 正方形、長方形、直角三角形 	<ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形、正三角形 円、球 	<ul style="list-style-type: none"> 角の大きさ(°) 直線の平行や垂直の関係 平行四辺形、ひし形、台形 	<ul style="list-style-type: none"> 多角形と正多角形の性質 内角の和 	<ul style="list-style-type: none"> 縮図、拡大図 対称な図形
図形を捉える見方	<ul style="list-style-type: none"> ものの形(形の特徴を捉える) 	<ul style="list-style-type: none"> 構成要素(辺・頂点・面の数) 直線、直角 	<ul style="list-style-type: none"> 構成要素(辺の長さ・中心からの距離) 辺の長さ、角の大きさの相等 	<ul style="list-style-type: none"> 構成要素の位置関係(平行・垂直・対称) 	<ul style="list-style-type: none"> 構成要素(辺の数・長さ・角の大きさ) 図形間の関係(合同) 	<ul style="list-style-type: none"> 構成要素の関係(対称) 図形間の関係(拡大・縮小)
考え方	<ul style="list-style-type: none"> 形の特徴を見つける 形の特徴を確かめる 	<ul style="list-style-type: none"> 構成の仕方を考える 	<ul style="list-style-type: none"> 図形の性質を考える。 			

4. 本時について

本時目標 180° 以上の角でも、90° や 180° を基にして作図できることを、測定方法を基に考える。

○本時の主旨

角の測定の経験を活かし、どのように考えたら 180° 以上の角を作ることができるのか、実際に作図しながら考える活動を通して、角を柔軟に表現する。

1 学習問題の確認をし、2つの考え方を振り返る。

○学習の見直しを持つ

前時の最後に出た「180° 以上の角をかきたい」という児童の声から、学習の見直しをもつ。

「210° がかけるかな」「どう考えたらかけるかな」

○和や差での測定を振り返る

分度器の使い方を確認し、「180° で区切って余りを足す」「360° から求めない部分を引く」の考え方で角の測定を行ったことを思い出す。「角のどの部分から考えた？」

2 角の見方を働かせて作図する

○角の起点を意識した作図

実際に作図をする。作りたい角は、どの線を起点にして考えたかを意識させる。

「どう考えたの?」「どの線から何度測ったの?」

○考えを式化したり、確認したりする。

考えを式に表したり、他の方法で表したり、作図が正しいか再測定してチェックしたりしながら、角を柔軟に表現する。

3 180° 以上の角の作図の考え方を整理する

○測定と作図の考え方を整理する。

180° 以上の角は、測定も作図も同じ考え方で行うことができることを確認し、180° や 360° をもとに分度器で測れる角を足したり引いたりすればよいことを整理する。

「新しい発見はありましたか」

「どんな考え方が同じでしたか」

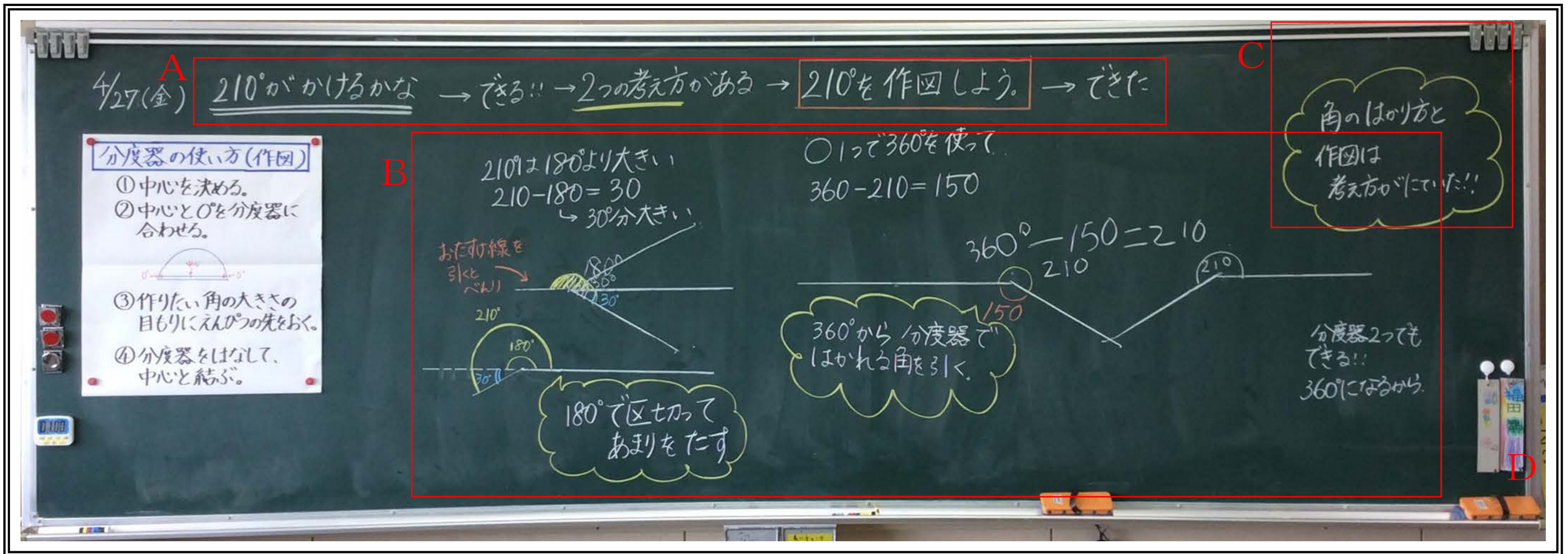
本時における 知識・技能 : 図りたい角の大きさの見当を付け、分度器を使って測りたい角の大きさを作図する。

思考・判断・表現 : 180° 以上の角は「180+□」「360-□」で測定できることを基に作図を行いその考えを説明することで、角への見方を成長させる。

学びに向かう力 : 筋道立てて説明しようとする。

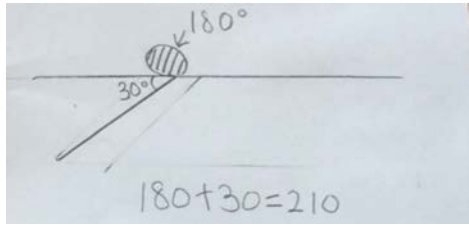
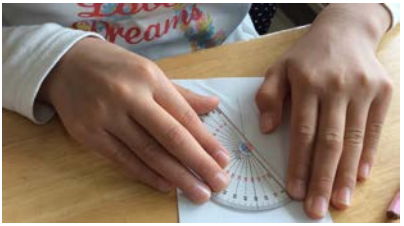
見方：着眼点 180° 以上の角

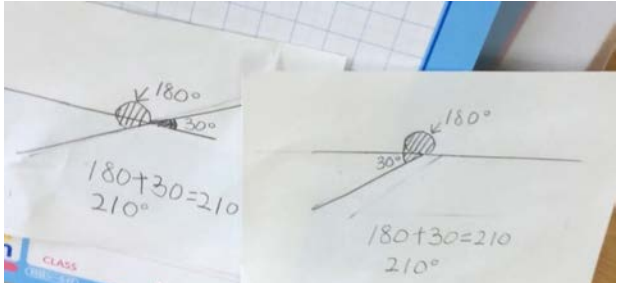
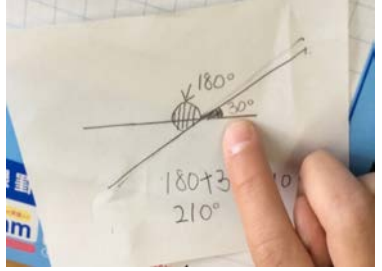

考え方：思考・認知、表現方法 180° や 360° を基に数字を使って筋道立てて説明する



見方・考え方の成長 作図を行う過程で 180° 以上の角を認め、180° や 360° を基にして測定したり作図したり確かめたりすることで、角を柔軟に表現する。

5. 授業記録

教師の発問	児童の反応
1 学習問題の確認をし、2つの考え方を振り返る。	
<p>T1 昨日は、何を勉強したかな。</p> <p>T2 今日は何をやるの。</p> <p>T3 よし、やってみよう。昨日は何度の角を勉強したの？</p> <p>T4 じゃあ、今日は210°の角を書きましょう。できるかな。</p> <p>T5 どういう考え方があったかな。</p> <p>T6 もちろん。</p> <p>T7 一周ってなんだ？</p> <p>T8 作図はできそうかな。</p>	<p>C1 180°より大きい角の測り方です。</p> <p>C2 書くー。</p> <p>C3 210°</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">A</p> <p>C4 できるー。 絶対できる！</p> <p>C5 2つあった。</p> <p>C6 先生、ノート見てもいい？昨日の。</p> <p>C7 180°にたすの。</p> <p>C8 一周からひく！</p> <p>C9 360°！ やるー！</p>
2 角の見方を働かせて作図する	
<p>T9 (自力解決) どう考えたの？</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">B</p> <p>T10 今、何やっているの？</p> <p>T11 今、何かこうとしているの？</p> <p>T12 どうすればチェックできるの？分度器、180°までしかないじゃん。</p>	<p>C10 (自力解決 10分間) もとのこの大きさが180°で、ここは30°なので、180+30で210°です。</p>  <p>C11 わかった、昨日と同じやり方だ！</p> <p>C12 いま、こっち(360°から引く方法)ができたんだけど、もう一つのやり方でできたから、分かりやすく色を塗って角度を書いています。</p> <p>C13 角度を一応チェックして、合っているかどうかを見る。で210°だったら大丈夫。</p> <p>C14 180°+残りの30°を足すと210°になるので、この角は210°だって言うことができます。</p> 

<p>T13 ということは、式で書けたりする？</p> <p>T14 ん？どうということ？</p>  <p>T15 線も伸びてるね。線も長くなったね。どうして？</p> <p>T16 そうか、測りやすくするために伸ばしたんだね。 (共同思考)</p> <p>T16 さあ、発表してみよう。</p> <p>T17 おお、30°の場所を変えたら、もう一つ210°ができたね。</p> <p>T18 この線があると、何かいいことあるの？</p> <p>T19 この線は、あると角を測る時にわかりやすいんだね。お助け線だね。</p> <p>T20 ところで、どうして30°を足しているの？</p> <p>T21 210度から分度器で測れる180°を引くと、足す分が出てくるんだね。</p> <p>T22 他の考え方もある？</p>	<p>C15 はい。式で書くと、合ってるかな、えーと、180+30=210。</p> <p>C16 先生！来て来て。今度は逆パターン。ここはさっきと同じで180°で、こっちで30°</p> <p>C17 を作って180+30でまた210°ができました。</p>  <p>C18 え？長くなった？え、そうしないと、分度器で測りづらかったからです。 (共同思考)</p> <p>C19 ここをのばして、30°を測って、180と30で210°。</p> <p>C20 あー、うんうん。同じー。こっちの30°でもできる。</p> <p>C21 角を測りやすい。</p> <p>C22 線がないとどこから測ればいいのかわからない。</p> <p>C23 え、なくてもできたよー。</p> <p>C24 あー、いいね。</p> <p>C25 分度器で測れないから。</p> <p>C26 210°は180°より大きいから。</p> <p>C27 うん。</p> <p>C28 ここが150°でOが1個で360°だから、それから150°を引くと210°、ここは210°になる。</p> <p>C29 いいと思います。</p> 
--	---

T23 360°をもとにして、考えたんだね。どうして、この150°を引こうと思ったの？
なるほど。分度器で測れる角を、全体から引いたんだね。○は一周で、

T24 他の考え方もある？

C30 えっと、150°は分度器で測れるから。

C31 360°！

C32 分度器は、1個だと180°まで測れるけど、2個だと360°まで測れるから、このような工夫をしなくても簡単に測れます。
まず、中心を合わせて、もう1個をきれいに合わせます。ここから、190,200,210 で、ここから線を引くと、ここが210°です。



T25 なるほど、みなさんわかる？
そうだね、分度器2個作戦だね。

T26 さて、3つも考え方が出てきましたが、他にもありましたか。

C33 うん。分度器2個作戦だ。

(シーン)

3 180°以上の角の作図の考え方を整理する

T27 さあ、では振り返りをしましょう。今日の勉強で新しい発見はありましたか。

T28 なるほど、実は、作図しているときに、「昨日と考え方が同じだ！」と気づいた人がいました。

T29 他のみなさんはどうでしたか。

T30 よく気づいたね。

T31 おー！昨日の学習とコラボだね。

T32 では、どんな考え方がコラボしていましたか。

T33 そうだね。あと、分度器2個作戦もあったね。角の測り方とかき方は、コラボしていましたね。では、今日の算数の授業を終わります。

C33 角がかけた！

C34 測り方と似ていた。

C

C35 おー！（拍手）

C36 知ってたー。

C37 気づいた。

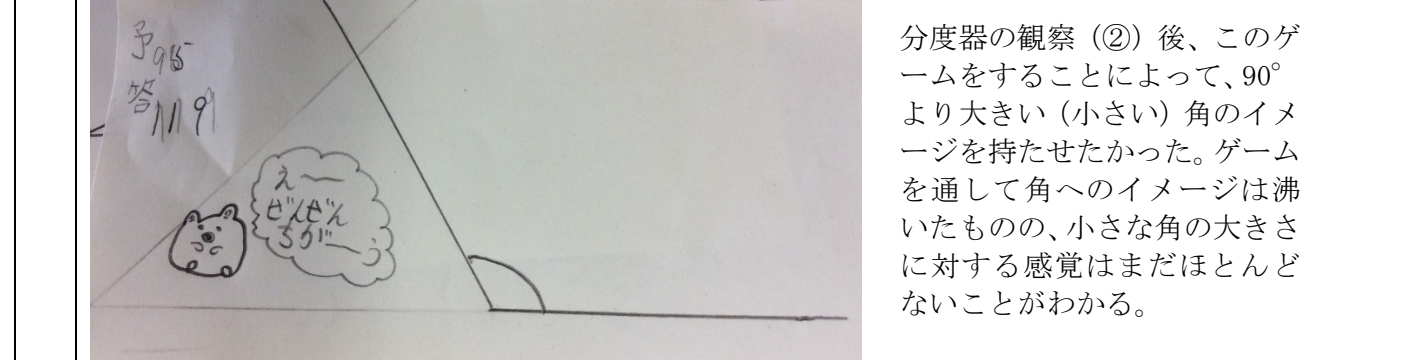
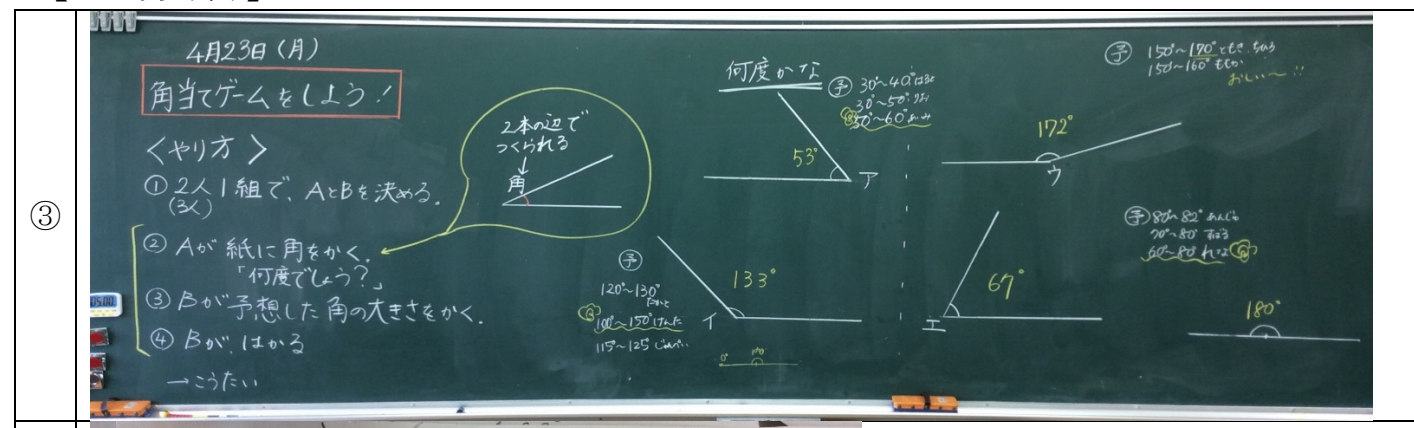
C38 なんか、やってて、あれ？昨日もやった？ってなった。

C39 コラボだ！

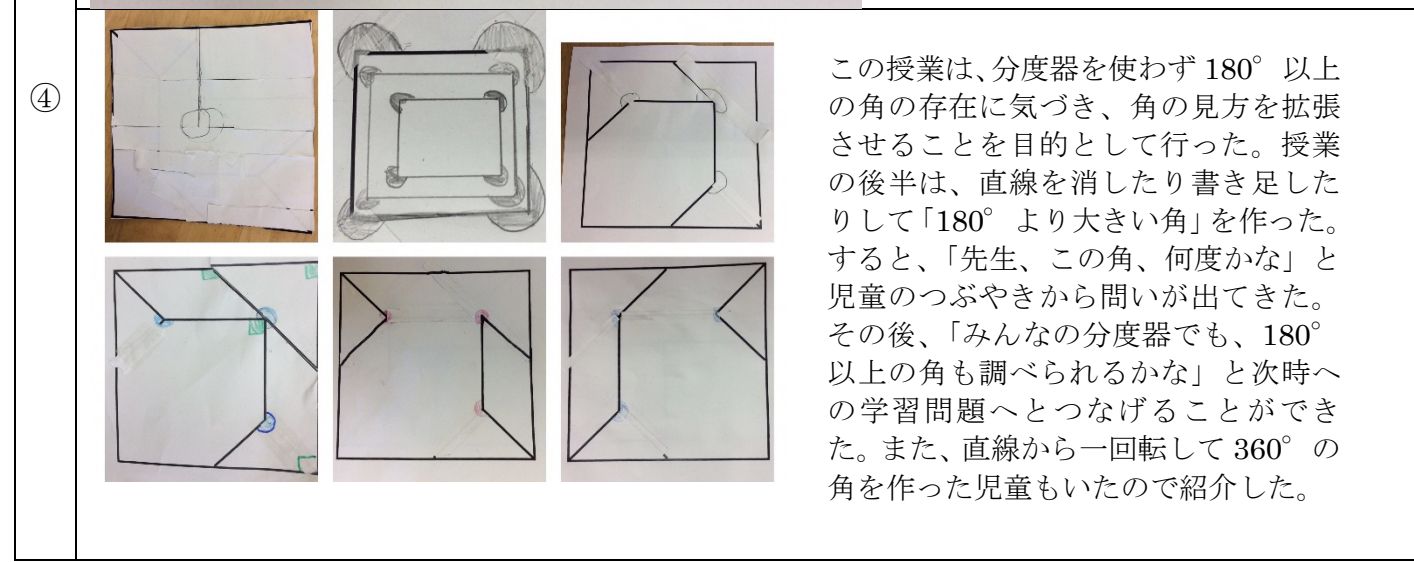
C40 180°で区切って余りをたす。

C41 360°から分度器で測れる角を引く。

【参考資料】



分度器の観察(②)後、このゲームをすることによって、90°より大きい(小さい)角のイメージを持たせたかった。ゲームを通して角へのイメージは沸いたものの、小さな角の大きさに対する感覚はまだほとんどないことがわかる。



この授業は、分度器を使わず180°以上の角の存在に気づき、角の見方を拡張させることを目的として行った。授業の後半は、直線を消したり書き足したりして「180°より大きい角」を作った。すると、「先生、この角、何度かな」と児童のつぶやきから問いが出てきた。その後、「みんなの分度器でも、180°以上の角も調べられるかな」と次時への学習問題へとつなげることができた。また、直線から一回転して360°の角を作った児童もいたので紹介した。

【本時の考察】

本時は、④⑤⑥と3時間続きの3時間目の授業である。そのようにした理由は、 180° 以上の角に対する児童の必要感の持たせ方に工夫が必要だったからである。日常生活において、 180° 以上の角に触れる機会が少ないため、④のような図形を提示して角を見つけ、ある1本を取り除いた時にできる角を 180° 以上の角にすることで、角への見方を広げた。次に、⑤で2直線がぶつかるだけで角の大きさを弧で示さない状態で角を提示し、本時では作図という流れである。それぞれの目標は以下の通りである。

- ④・・・様々な形から角を見つける。また、 180° 以上の角の存在に気づき、 180° 以上の角も角と捉えることができるようになり、図形の中で 180° 以上の角を作る。
- ⑤・・・ 180° 以上の角の大きさを測るにあたり、どのように角を見ると分度器を使って角を測ることができるのか、 180° や 360° を基に考える。また、考えを式で表す。
- ⑥・・・角の測定の経験を活かし、どのように考えたら 180° 以上の角を作ることができるのか、実際に作図しながら考える活動を通して、角を柔軟に表現する。

【A：導入部分】

児童は、前時に 180° 以上の角の測定方法について学んでいて、本時では「 180° 以上の角をかきたい」と意欲をもって参加していることから、問題への意欲・関心はあった。

作図に当たって、どのように考えればよいのか聞いたところ、前時のノートを見たり、 180° の線や 360° の線を基準に考えたりすることに気づいていることはよかった。(C6~C8)

【B：作図】

自力解決の場面で、「分かった、昨日と同じやり方だ！(C11)」と気づいた児童がいたことから、前時で式化したことが根拠となり作図によって証明されたことを筋道立てて説明することができた。このことから、式化する目的は作図にあることが言える。一方で、根拠となる式を板書に表すことを忘れていたことについては、大きな反省点である。

作図の部分では、「 $180+30$ 」で考える児童が比較的多かった。補助線を引いてから 30° を加えることで、 210° を作図していた。C10の児童が自力解決の後半にC17の場面で補助線を伸ばして対頂角に気づいたことは、 180° を基にして考えた作図の試行錯誤の結果であり、角への見方の成長といえる。この見方の成長は、垂直と並行の学習に有効に働くと思われる。また、「 $360-150$ 」の考え方では、分度器で測ることができる角を出すことで、より効率的に 210° を作図することができていた。

いずれの考え方にしても、 180° や 360° を基にする他、「分度器で測れる角を有効に使う」、という見方(C10,C14,C15,C19,C25)も多くの児童に見られた。分からないことを分かるために、分かることを利用する考え方は、「学びに向かう力・人間性等」にもつながっていくと思われる。その他にも、角を色分けして見やすく表したり(C12)、作図した角の大きさをチェックしたり(C13)する姿が見られたのもよかった。

ちなみに、角の測定は紙を 180° ひっくり返して分度器の右側から測定する児童が多かった。

【C：まとめ】

Bの自力解決で、「わかった、昨日と同じやり方だ！(C11)」と気づいていた児童がいたことを紹介すると、口々に「知ってたー(C36)」「気づいた(C37)」と話す児童がいた。また、「なんか、やってて、あれ？昨日もやった？ってなった(C38)」の発言から、前時の測定の経験が作図に生かされていることが分かった。異なる学習課題でもそこに流れる数学的な見方・考え方は同じであり、修得した見方・考え方が作図に生かされたことから、学びの連続性を感じられたと考えられる。また、これらの見方・考え方は、作図と思考が相互に関連し合っせず身についていくものであると感じた。

4/26(木) 何度かな？
角の大きさは

180より大きい角のはかり方を考えよう。

分度器でははかれない。
↓
くふうがひつよう...

180に30をたす
 $180+30=210$
210°

360をひいて分度器ではかれる角をひく。
 $360-150=210$
210°

90×4=360
(180×2=360)
360をひいて
 $360-150=210$
210°

式も表せ

まとめ
180°を超える角は、
他の角を使ってとめられる。

① 180°で区切ってあまりをたす。
→ $180+\square$

② 360°をもとにして分度器ではかれる角をひく。
→ $360-\square$

同じ角も ちがう考え方で表せる。

⑤

2直線がぶつかるだけで角の大きさを弧で示さない状態で角を提示した。児童は、2つの角の存在にすぐ気づき、Aはひっくり返すと考えやすいことをすぐに指摘した。

前時に 180° 以上の角に触れていたからこそ、2つの角の存在に気づいたと考えられる。自ら角を見つけ測ろうとする意識が感じられた。また、授業の終末に前時の図形で見つけた 180° より大きい角を提示したところ、「直角が3つで270」「360から90を引けばいい」との発言があり、 180° 以上の角に対する捉えや表現力に高まりが感じられた。

角を測れるようになり、「次は角をかきたい」という声が、児童から出てきた。