

## 手に持つ三角比

### ～活用能力の育成に特化した実践～

#### 1. はじめに

札幌南高等学校（定時制課程）は、札幌市内に8校ある定時制高校の1つである。今回は定時制高校における「最低限に絞った三角比」の実践について報告をする。

#### 2. 札幌南高等学校（定時制課程）における数学科のカリキュラム

| 年次  | 1年次（10名） |    | 2年次（16名） |     | 3年次（19名） |     | 4年次（15名） |     |
|-----|----------|----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| 学期  | 前期       | 後期 | 前期       | 後期  | 前期       | 後期  | 前期       | 後期  |
| 科目  | BS       | BS | 数学Ⅰ      | 数学Ⅰ | 数学Ⅰ      | 数学A | 数学A      | 数学A |
| 単位数 | 1        | 1  | 1        | 1   | 1        | 1   | 1        | 1   |

総学・総探を除き全て半期認定。半期1単位なので年間2単位、週に2コマ行う。

#### 3. 数学Ⅰについて

数学Ⅰは2学年前期から3学年前期までの1.5年間に、週2コマ行うことで3単位としている。

全日制等で行われているように毎日数学の授業があれば、前時の内容の続きを行えばよいが、「週2コマ」の場合、前時から日数が経っているため知識としての定着は難しい。

| 数学Ⅰ 簡易シラバス        |     |         |
|-------------------|-----|---------|
| 実教出版 高校数学Ⅰ（3単位）   |     |         |
| 2学年前期～3学年前期（1.5年） |     |         |
| 4月～6月             | 第1章 | 数と式     |
| 7月～8月             | 第2章 | 2次関数    |
| 9月～11月            | 第4章 | 集合/命題証明 |
| 12月～2月            | 第5章 | データの分析  |
| 3月～9月             | 第3章 | 三角比     |

#### 4. 生徒について

全員が就職もしくは専門学校進学であり、受験で使うことはない。また数学への苦手意識が強く、「覚えること」「集中すること」「イメージすること」「基礎計算力」などそれぞれに支援が必要である。

「頭の中に知識をホールドしつつ、三角形をイメージし動かす」することが難しいため、建築物の高さなどの例を出してもピンとこないようである。

## 5. 三角比の修得に向けて

現状の生徒たちに対し、どの能力が生きる力の向上に繋がるかを考えた。

- ① 三角比の定義や、三平方の定理を覚えること・思い出すことも重要であるが、それよりも「与えられた条件に対し、どのツールを使用すれば解決できるか」を考え、活用し、実際に解決できることがより重要である。(ツールとは、 $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$  の定義, 三平方の定理など)
- ② 頭の中に三角形をイメージさせ、頭の中で操作することも重要であるが、その前段階として三角形を実際に手に持って、試行錯誤しながら考える能力を先に伸ばす必要がある。

上記の能力を育成するために徹底的に訓練を行うことに集中するため、他の障壁はなるべく取り除くこととした。

そこで、図1のような三角定規セットを人数分購入し、配布した。

### ① 三角定規の活用

有名角の角度、辺の長さを書き入れさせた。

特別な支援を要する生徒については見やすさのために補助をしながらシールで数字を書き入れた。1を青、 $\sqrt{2}$ を緑、 $\sqrt{3}$ を赤、2を黄色に統一した(図2~4)。



図1 三角定規セット (DAISO) 110円

60°の三角形の辺の比については、直角を右下に置くため三角定規を裏返しにし、あらためて数字を入れた。

この作業によって、 $1 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{3} \cdot 2$ の根拠と、有名角として選ばれている30°・45°・60°の根拠が三角定規という既知の道具にあり突拍子もなく出てきたものではないことを知った。また、値を体験的に理解した結果、特に2と $\sqrt{3}$ の位置を間違える生徒は減った。

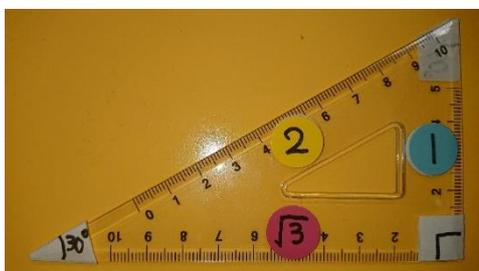


図2 30°の辺の比

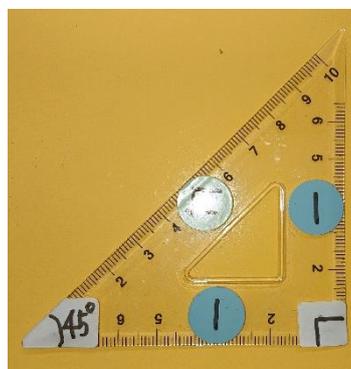


図3 45°の辺の比



図4 60°の辺の比

## ② 一般的な定規の活用

一般的な定規には、三角比の定義3つと、三平方の定理を文字なしで表現する図を描かせた。これにより、記憶を補助している。(図5)

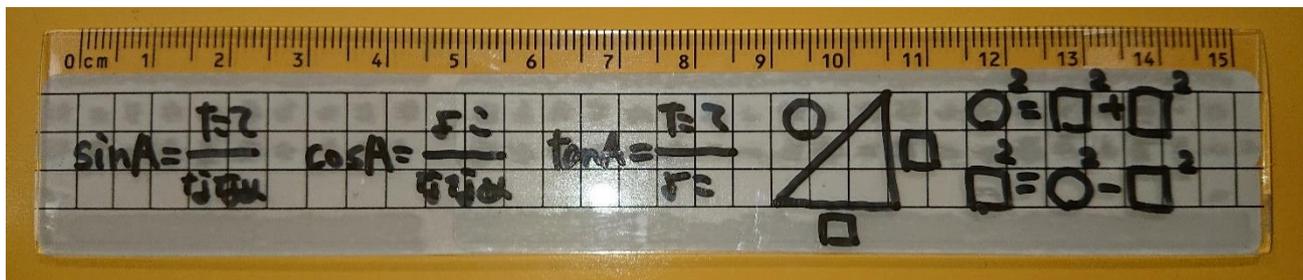


図5 三角比の定義3つと、三平方の定理をイメージした図のある定規

三角定規と一般的な定規に書かれているものを参照することにより、有名角の三角比をその場の操作で導き出せるようにした。また、三平方の定理は中学3年の最後に行う単元のため、不登校経験の生徒にとってははじめて行う単元であり、平方根の計算も定着が難しいためイメージ図で表すことにした。

## ③ 分度器の活用

分度器は小学生の頃から使用したことがあるものであるため、この道具を使用することとした。

ただし、分度器の目盛は、外側（幼少時より頻繁に使う側）が単位円上で表した際の、 $x$ 軸と負の向きをなす角をしている(図6)ため、混乱が生じる。視覚的に意識させないようにするため、外側の数字は塗りつぶさせ、内側の $x$ 軸と正の向きをなす角を使うことを徹底した(図7)。

また、分度器の右下には+の符号、左下には-の符号を書かせることで、「横に限っては、 $90^\circ$ を越えると負になる( $\cos \theta$ 、 $\tan \theta$ は負の値である)ことを強調した。

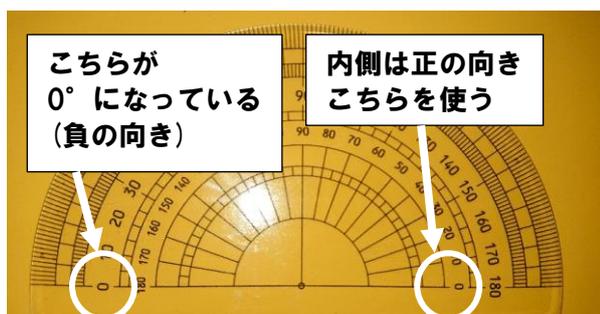


図6 加工前の分度器

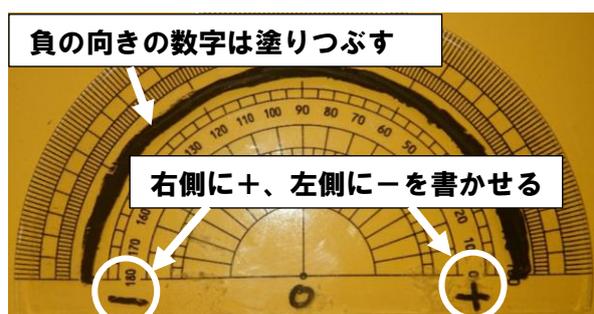


図7 加工後の分度器

三角定規と分度器を使用し、 $120^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $150^\circ$ をつくりだした。この時、横の値がマイナスになることを確認している(図8)。

この方法により、実際に三角比の値を導くことができた。(今回は定義に従って三角比の値を出すことを目的としているので、分母に負数がついたり、分母が1のまま残っていても指摘していない)

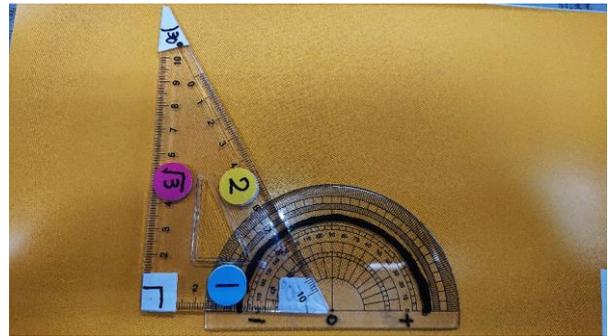


図8 分度器と三角定規で $120^\circ$ を作成

## 6. 実践後の変化

これらの道具は、全員が授業中に適宜使用してよいこととし、劣等感を持たせないようにした。

また、考査でも使用してよいこととした(配布したものに限り、余計な書き込みをさせない)。「覚えなければならぬ」という諦めをなくさせたことで、安心して試行錯誤をさせられるようになり、その場で考え正解を導き出す経験を作ることができた。

有名角の三角比や、三角比の相互関係も、定規に書かれた定義や三平方の定理を駆使しながら正解を導くことができるようになった。

鋭角に関することのみを範囲とした考査では十分な活用を確認することができた(鈍角に関する考査は今後実施)。

## 7. おわりに

これまでの「できて当然」と考えていた事項を一度見直し、三角比の定義は覚えるもの、単位円を使って理解させるものなどのこだわりを一旦捨てることができたことは大きな収穫であった。数学的な知識理解の点では疑問が残るが、「試行錯誤の方法」「頑張り方」を体験させることで「生きる力」の育成の一助となることができた。

## 8. 参考

実教出版 高校数学Ⅰ