

Cabri でつなぐ中学・高校の幾何

芝浦工業大学柏中学校 古宇田 大介
(koudadai@ka.shibaura-it.ac.jp)

1. はじめに

本校は中高一貫校で、通常のカリキュラムを前倒して学習内容を取り扱います。現在私が担当している中学3年生は新学習指導要領の先行実施学年でもあり、学習する内容の取り扱いに悩みながら日々の授業を進めているところです。私自身が、これまで Technology を活用した数学的活動を行う際には「遊び心をもつ」・「生徒たちから引き出す活動を」という2点を常に意識してきました。今回は三平方の定理から三角比を学ぶ「中3幾何（週2回）」の授業報告です。

2. 中学から高校へ＝直観から論証へ？

例) メネラウスの定理の逆 「3点のうち1個または3個が直線上に…」
理解はできても、納得はできていない現実 ⇨ 発達段階に依拠していない
生徒たちは幾何の学習に必要な体験が不足している
→ 生徒の経験値をどのように積み上げるか？ (vs カリキュラム・時間制約)
高校数学においても、経験すべき数学的活動は多い

3. 「逆」を考える習慣

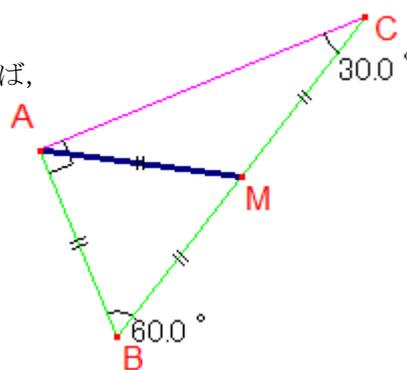
命題1 $\angle A = \angle R$ の直角三角形 ABC において、

$\angle C = 30^\circ$ かつ点 M が斜辺 BC の中点ならば、
 $\angle BAM = 60^\circ$ であり $AB = CM$

この命題の逆について、真偽を調べよう。

命題2 $\angle A = \angle R$ の直角三角形 ABC において、

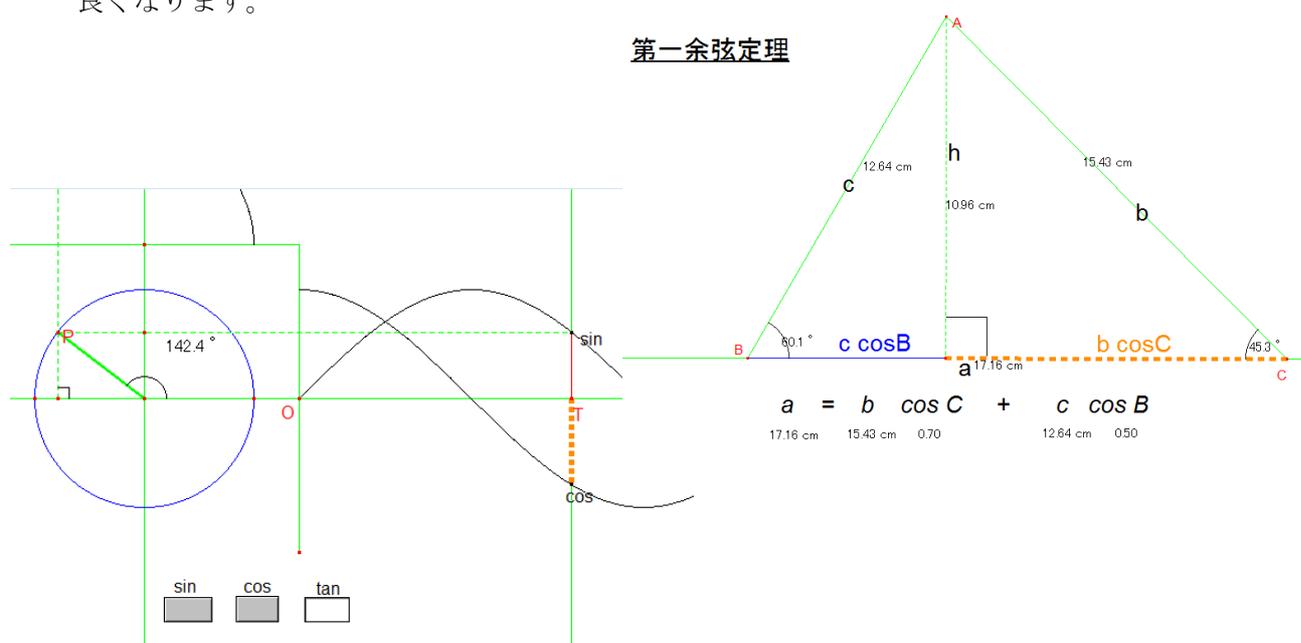
斜辺 BC 上の点 M が $AB = CM$ をみたし、
 $\angle BAM = 60^\circ$ であるならば、 $\angle C = 30^\circ$ かつ点 M は斜辺 BC の中点



Technology を活用すれば、ぼぼ正しいことを確認できます。
その過程の中で証明の方針を見出せることも多くあります。

4. 三角比を「拡張」する追体験を

正弦定理と第一余弦定理を用いることで、三角比を鈍角まで拡張する方法が既に知られています。一方でその理解はハードルが高いため、座標上で動径を用いた定義が一般的です。新カリキュラムの実施にあたっては、高等学校でも幾何を重要視する方向を大切に、三平方の定理の延長として(座標に頼らずに)三角比を学ぶことを考えました。Technology の活用は、理解のハードルを下げられるばかりでなく、単位円を活用した定義までの見通しがとても良くなります。



5. おわりに

まず、今回考えている授業活動の中で Cabri II が果たす役割の大きさを実際に感じて頂ければと思います。動的な図形ソフトでは、辺や角度など具体的な数値の変化を捉え易く、不変量を見出すことが比較的容易であることが分かりました。これは私自身の収穫です。

中学から高校へのステップ期は「自発的な学び」が今まで以上に要求されるように感じています。その上では、やはり自分で経験する「遊び」の部分が必要だと思われます。今回のようにオリジナルな発見でなくとも、その活動を通して数学者の追体験をできるならば、彼らの経験値を上げる素晴らしい活動ではないでしょうか。