

事例番号 08

Keywords: 脳性まひ, 手の巧緻性, 文房具, 数学, 幾何学, 作図ソフトウェア, 障害に基づく困難の改善

(1) 数学での図形の作図活動における情報機器の利用

(2) 事例の対象となる児童生徒について

今回の対象生徒は、中学部第1学年の脳性まひを有する生徒3名である。移動は車椅子を利用し、移動している。書字は行うことは出来るが、手の巧緻性が低いため、コンパスなどを利用することが難しい。また、脳性まひで図形を捉えることが苦手で、図形と図形の関係性を把握することが難しかった。

(3) 使用する機器（支援機器）名称と特長

①使用するソフトウェアの名称（数学用作図ソフトウェア）

CabriGeometryII plus (windows, Mac) , Apollonius(iPod Touch, iPad, iPhone)

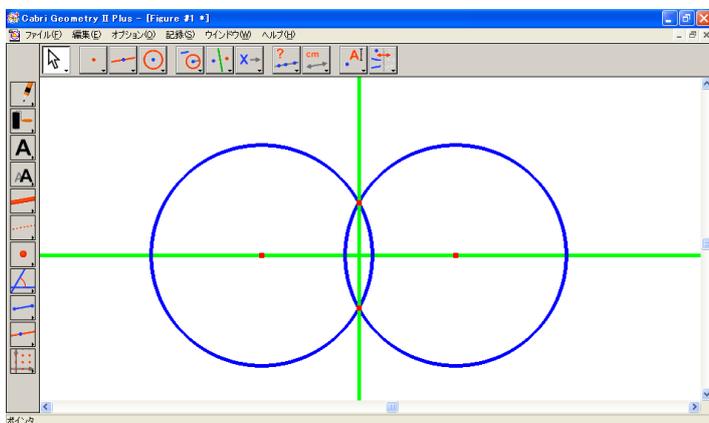


図4-8-1 Cabri GeometryIIplus の画面

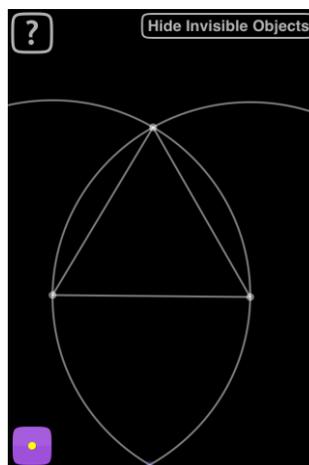


図4-8-2 Apollonius の画面

②特長

これらは、数学用の作図ソフトといわれるソフトウェアで一般の図形ソフトと異なり自在に図を書けるわけではなく、中心と半径を決定して円を描いたり、2点を決定し直線を引いたりなど、作図としての意味を持たせながら図形を描くための行うためのソフトである。そのため、図形を描くときに、定規とコンパスを利用した作図と同じような手順をパソコン上で行うことが可能である。

また、このような作図ソフトでは、作図した図形の間を保ったまま動的変形を行うことが可能になり、それによって捉えにくい図形の性質を捉えやすくすることが出来る。

(4) 使用した機器を選定した理由

上肢に障害がある場合、作図、特にコンパスを使うことが難しい場合が多い、対象児童の一人は小学生の時には視覚障害者の利用する三角定規や「分まわし（コンパス）」を利用して円を描いていたが、作図に必要な長さを測り取る作業を行うことが出来ないため、PCを使った作図を行うために今回のソフトウェアを利用した。

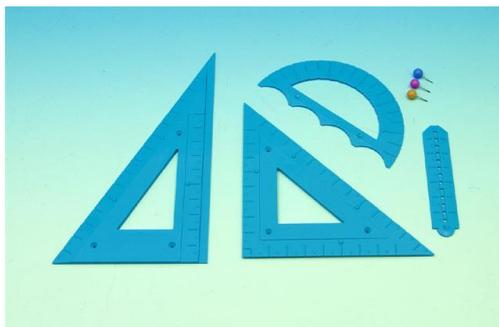


図 4 - 8 - 3 三角定規と分まわし

(5) 選定のプロセス

一般的に用いられている図形ソフトとしては様々なものがあるが、イラストなどを描くためのものや製図を行うためのモノがあるが、いろいろな形の図形を描くことが出来てしまい、中学や高校の数学で行うユークリッド幾何に基づく作図の制約の中での作業を体験することが難しい。そこで今回のような、数学の幾何用の作図ソフトを利用した。

しかしながら、マウスの操作により、ぴったりと画面上の点にマウスのカーソルを合わせてクリックすることが難しい場合も多い生徒もいたのでそのような場合は、iPod を用いて指で画面をタッチして点や直線、円などを選択して作図を行った。逆に iPod のソフトでは簡易的なので、複雑な作図になると工夫が必要になる場合が多くなったり、タッチするという動作が難しい場合があったりした。このような場合は PC の作図ソフトを利用した。

(6) 個別の指導計画と個別の教育支援計画

今回の対象生徒については、1 名については、書字を行うことも出来ず、一人で学習を進めることが難しいので、個別指導計画においても、書字などの代替手段として PC 等を利用して学習を行うことが明記されている。他の生徒についても、細かい作業が難しかったり、図形を捉えることが難しかったりなどの理由で学習において配慮することが必要であることが記されている。

(7) 指導の内容

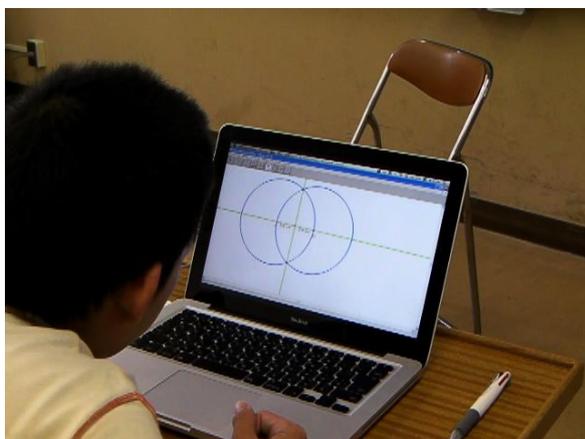


図 4 - 8 - 4 (左) Capri Geometric Plus 活用の様子と 図 4 - 8 - 5 (右) Apollonius 活用の様子

中 1 数学の平面図形の作図単元において利用した。コンパスを使って作図が難しい生徒に図 4 のように PC で Capri Geometry II Plus を使って作図を行った。3 人のうち 1 人はすぐに操作に慣れ、他の生徒が定規とコンパスを利用して作図するのと同じスピードで作図を進めることが出来た。2 人は操作ができるが円を描くときの中心を指定するときに、マウスでうまく選択してクリックすることに手間取っていた。そこで、iPod を利用し、タッチすることで操作し作図を行った。1 人はスムーズに作図を行うことが出来た。1 人は手できちんとタッチスクリーンをタッチして操作することが出来なかったため、最終的には PC を使い作図を行った。少し時間がかけながらも、作図活動を行うことが出来ていた。

(8) 支援機器の使用効果あるいは、指導の効果と支援機器の評価

今回利用した 3 人の生徒は機器と作図ソフトを利用することにより、これまで難しかった作図活動を行うことが出来た。また、図形を動的に変形することが出来るため、そこから、図形を捉えにくく、関係性をつかみにくかった生徒が変形したときに変化するもの、新しいモノを基に関係性を捉えやすくなる場合もみられた。

しかしながら PC を利用した方法では、マウスが少しずれてしまうと目標となる点をポイントすることが難しい事があった。iPod を利用した方法では手で直接タッチするため、操作が容易であった。しかし、iPod のタッチスクリーンは静電気で反応するため、爪でタッチしても操作することが出来なかった。そのため、手が拘縮してまっすぐ伸ばすことが出来ず、爪がある程度伸びている生徒は爪があたってしまい、操作することが難しかった。爪でも反応できるように導電スポンジを爪につけておこない、ある程度は操作できたが、実用出来る段階までは行かなかった。生徒の状況により、機器の選定を行っていることが必要と感じた。

(9) まとめと今後の課題

上肢に障害が場合、数学の授業において、関数のグラフの描画や図形の作図活動が困難な場合が多い、紙と鉛筆でこのような作業を行うことを PC 等の使い代替することで有効な場合が多い。しかしながら、一般に普及するソフトでは、活動で学ばせたい本質的な部分が抜け落ちてしまうことがある。例えば、上記のように作図を高機能な製図ソフトで行うと、作図を行う本来の意味が抜け落ちてただ図形を描いただけで終わってしまう。同じように関数の授業で式を入力すると式が表示されるソフトを利用してグラフを描いた場合、グラフの性質を理解して描くことが出来たかが曖昧になってしまうときがある。このように授業の目的を考えながらソフトウェアを選択することが必要であると感じた。

また、iPod のようなタッチスクリーンを持つモバイル携帯端末が多く発売されてきた。今後非常に有効になると考えられるが、しっかり画面をタッチして操作できるかなど課題は多いと感じた。

※ 本事例（特別支援教育教材ポータルサイト掲載事例）は、独立行政法人国立特別支援教育総合研究所「特別支援学校におけるアシスティブ・テクノロジーの活用ケースブック 49 例の活用事例を中心に学ぶ導入、個別の指導計画、そして評価の方法」(2012/3)に記載された内容である。