

動的幾何学ソフトウェア GeoGebraと数学教育、統計教育

丸山 直昌 データ科学研究系 准教授

1 GeoGebraとは

GeoGebraはLinz大学のMarkus Hohenwarter教授を中心とするグループが開発を進めている動的幾何学的ソフトウェアです(<http://www.geogebra.org> 図1,2)。「動的」とは、画面上に作図された絵の構成要素である点や線をマウス操作によって動かすことができ、一つの要素を動かすとそれに連れて他の要素、例えば2等分点や垂線なども、関係性を保ったまま動くようにできていることを意味しています(図3,4)。このような仕組みを実現するためには、単に指定の図が画面に表示されるだけではなく、表示された図の各要素間の関係性を内部に保持していて、マウス操作によって一つの要素が動かされた時、他の要素がどの位置に動くべきか、代数的な計算を内部で行っていることを意味しています。GeoGebraという名称は幾何学を表す‘‘ Geometry’’と代数学を表す‘‘ Algebra’’の合成であり、このような内部の仕組みを暗示していると言えます。

このような特徴を持つため、GeoGebraは教育現場において幾何や代数の考え方を生徒が習得するために大いに役立つ可能性を持っていると言えます。その上GeoGebraはいわゆるオープンソースのソフトウェアであって、無償で使うことができます。

2 普及状況

GeoGebraはヨーロッパにおいては、教育現場にかなり普及しています。GeoGebraを使った数学教育教材の開発には多くの学校教師が参加していて、開発した教材もGeoGebra

のWebサイト(図1)で公開されています。

3 日本の教育現場での可能性

しかし残念ながら、日本においてはそれほど教育現場には普及していません。この現状を何とか変えたいと考えています。

4 GeoGebraの統計関連の機能

さらに、GeoGebraには統計データを扱う機能も備わっており、最近の学習指導要領で中等教育の数学に統計的な題材が取り入れられたことにも対応可能です(図5)。

5 公開講座

昨年度の統計数理研究所公開講座では、このような観点からGeoGebraを取り上げ、GeoGebraの利用方法の学習教材の試作に取り組んでみました。

6 昨年度の活動

また昨年10月25,26日には、「GeoGebraの数学、数学教育、および統計教育での利用」と題する共同研究集会を開催し、GeoGebraの利用と普及に関心を持つ研究者間で意見交換等を行いました(統計数理研究所共同研究リポート326)。

7 今後の展望

今後の教育現場への普及をはかるために、まず中等教育教員の中にGeoGebraのファンを増やしてゆくことが重要であると考えております。



図 1: <http://www.geogebra.org>

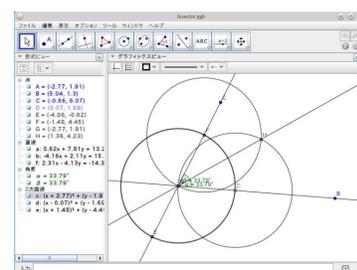


図 2: 角の二等分線の作図

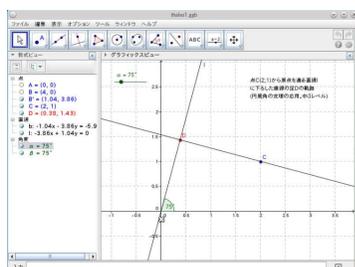


図 3: 円周角定理の応用

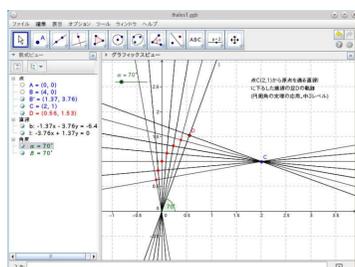


図 4: 円周角定理の応用 – 直線 l を動かす

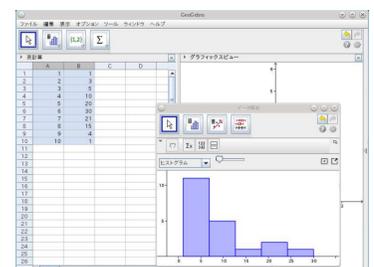


図 5: 統計機能