

## 教育現場における数式処理の役割

山下 哲\*

木更津工業高等専門学校

カレッジ級（高専・大学初年級）数学では、高校数学と比べると、定義や定理などの数学概念が抽象的であり、学生にとって理解しにくくなります。特に、大学では、高校数学をすべて学ばずに進学できるから、大学数学の基礎となる線形代数学や微分積分学の数学概念でさえも多くの学生が理解できていません。中学・高校の学習指導要領<sup>1)</sup>では、「主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」が唱えられていますが、カレッジ級数学教育の現場では「深い学び」へと繋がっていません。しかし、カレッジ級数学の教員は、授業中に数学概念の本質を突いた具体例をいくつか紹介することによって、これらの例を基に学生が抽象的な数学概念を外延し理解できるよう願っています。学生が可能な手計算では、単純な具体例しかなく、抽象的な数学概念とはかけ離れており、学生が外延しにくい状況となります。本質を突いた具体例を取り扱うには、複雑な計算を短時間で処理する必要があるため、本来、ここに数式処理が有効利用されるべきではないでしょうか。

では、とにかく数式処理を活用すればよいのでしょうか。そのように単純な話ではないのです。数式処理は一気に答を出力するため、そのまま利用すると教育的配慮に欠けてしまいます。例えば、単純な行列・行列式の計算や微分・積分の計算にそのまま使えば、解法をわからなくても答だけ入手できます。一方、線形変換の固有値・固有ベクトルの意味を理解させるためには、様々な変換行列の固有値・固有ベクトルを必要とし、数式処理で答だけ入手することが有効です。このように、数式処理をうまく利用できる単元を検討する必要があります。カレッジ級数学で数式処理を利用した授業デザインが普及すれば、その授業を受講した学生たちが数式処理を有効利用するようになり、数式処理そのものの普及にも繋がります。

以上のことから、これからのカレッジ級数学教員は、授業で ICT を活用しながら、どんな単元でどのように数式処理を利用したらよいか検討し実践していくべきです。最後に、本学会、特に教育分科会で、数式処理を有効利用したカレッジ級数学の授業デザインが検討されることを期待しております。

---

\*yamasita@kisarazu.ac.jp

<sup>1)</sup>平成 29・30 年度改訂は [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1383986.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1383986.htm) で見るすることができます。