

Moodle における数学学習評価手法について

吉富 賢太郎[‡] 金西 計英[†]

[‡]大阪府立大学 高等教育推進機構 [†]徳島大学 高等教育研究センター

ワークショップの概要

学習管理システム(LMS)の小テスト機能を活用して線形代数や微積分学におけるオンライン評価やドリル演習が利用可能です。小テストを構成する問題形式には、多くの LMS の場合、多肢選択問題や正誤判定問題があります。

一方で、LMS 独自の機能もあり、Moodle の場合は特に、STACK という問題形式があります(文献 1)。STACK は Edinburgh 大学の C. Sangwin 氏が開発し、セキュリティの改善も含め、意欲的な開発が現在も続けられており、最新版では、式の同値変形の評価なども可能になっています。

STACK は、内部で Maxima というフリーの数式処理ソフト(CAS)が動作し、入力された解答に対する高度な処理が可能です。学生が入力した解答を分析し、アルゴリズムによって何を間違えたか誤答を分析し、あるいは、正答の場合も解答の形式(展開されているかなど)を分析して、適切なフィードバックを返すことができます。

また、部分空間の基底や連立 1 次方程式の解のパラメータ表示など無限に正解があり、パターンマッチングでは評価できない数学の問題の正答判定もプログラムで処理可能です。学生は自宅でも、自分の答が正解かを即時に判定でき、教員・学生双方にとって、強力なツールとなります。

さらに、STACK には、解答形式として、数式や行列の他にも、真偽(○×)、多肢選択用のラジオボタン(単一選択)、チェックボックス(複数選択)の入力フォームを設置することも可能で、STACK だけでほとんどの事ができてしまいます。

Moodle 標準の多肢選択問題や真偽問題を利用する場合には、あらかじめ CAS でパターンを大量生成し、ランダム出題することで実用的に利用できます(文献 2)。多肢選択や真偽問題は、概念

理解や定義把握を確認する問題に有効とされます。複数の問題で構成することにより、でたらしめでは正解できず、正確な理解を誘導できると考えられるからです。さらに、多肢選択問題は、複数の正解をすべて正解させることによって、学生に繰り返し、その解の正解性を判定する演習ができるという効果もあります。よく、教員は検算をするように指導しますが、ほとんどの学生はなかなか検算をしません。多肢選択問題では、計算して正解を選ぶこともできる一方、このような検算を繰り返し実施させることもできます。

このように、数式や行列の正解判定、多肢選択、真偽問題を適切に配置することによって、数学の学習における高い効果が期待されます。

STACK の欠点をあげるとすれば、Moodle のプラグインで標準配布には含まれていない上、若干処理が重いために、管理側が導入をためらうケースがあるという点です。しかし、その著しい効果を考えれば、是非導入したい機能です。

本ワークショップでは、線形代数授業を想定し、「Moodle における各種タイプの問題の作成」、「既存問題のインポートとその複製と編集による改良」、「小テストの設置と構成」、「動画教材や配布資料などの教材がある場合にはその設置」、「反転授業を想定したトピック構成」について、解説し、体験してもらおうと思います。

参考文献

1. STACK. <http://www.stack.ed.ac.uk>
2. K.Yoshitomi, "Generation of abundant multi-choice or STACK type questions using CAS for random assignments", LNCS, volume 10931 (2018), pp.492-497.

