

ICT を活用した統計的思考力育成のための教材開発

竹内 光悦*1・上村 尚史*2・末永 勝征*2
 Email: takeuchi-akinobu@jissen.ac.jp

*1: 実践女子大学人間社会学部

*2: 鹿児島純心女子短期大学生活学科

◎Key Words 携帯情報端末, データの分析, 統計教育

1. はじめに

平成 23・24 年度からの新課程により, 社会で活用するためのデータの分析, 統計教育の充実が初等・中等教育で行われる. ここでは単に統計量など数値を求めるだけではなく, 統計グラフ等による分布の把握や複数の統計量・グラフ間の関係理解, 特に国際的に主流になっている統計的推論力や統計的思考力の育成が求められている.

一方でこのような体系的な統計教育を受けていない大学生・社会人教育においては, 従来の理論的な視点を重視する数理統計が多く, 上述した統計的思考力などの育成においては時間的制約もあり, 十分な対策が行われていないことが現状といえる.

そこで本研究では, 竹内他 (2011) で提案した使用環境を問わない簡易統計分析ツールを組み入れた統計的思考力育成を目指す授業補助教材を提案する. 具体的には LMS (Learning Management System) を利用した総合的な学習活用を提案する.

2. 携帯端末を用いた簡易統計計算システムと LMS の活用

新課程の実施に伴い, 大学の基礎教育においても今後, これらへの対応が期待される. 本節では, 上村他 (2011) で開発した携帯端末を利用した簡易統計計算システム (Mobile Chart Editor with Google Chart Tools, 以下 MCE) を紹介し, 加えて MCE と学習管理システム (LMS, Learning Management System) を利用した学習事例を述べる.

2.1 簡易統計計算システム—MCE

上村他 (2011) において, 携帯端末を利用した簡易統計計算システム MCE を開発した. MCE は携帯電話やスマートフォン, タブレット PC などの携帯端末においても一般の PC と同様に統計グラフと統計量を, 平易な操作で出力するシステムである.

MCE では Google が提供している Google Chart を利用している (Google, 2010). MCE での表示可能な統計グラフは表 1 の通りである. なお, MCE の使用環境など詳細については, 竹内他 (2011) を参照されたい.

表 1 MCE で利用可能な統計グラフ

統計グラフ	用途
棒グラフ	項目間の比較, など
折れ線グラフ	時系列データの表示・比較, など
円グラフ	構成比の表示
帯グラフ	複数のデータの構成比の表示
ヒストグラム	連続データの分布を表現
箱ひげ図	複数の連続データの分布を表現
散布図	2 つの組のデータの同時分布を表現

MCE の操作方法は, MCE のウェブサイト (MCE 開発チーム) にアクセスし, 以下の操作を行う.

Step 1: 統計グラフの種類を選び, 変数の数等を選ぶ. このとき, 利用できる変数の数は各統計グラフで決まっており, その制限以上の変数の数になっているときは, 自動で制限以下の変数の数とする (図 1).



図 1 MCE の Step1 の画面

Step 2: 各種ラベルやデータの値を入力する.

このとき, データの形式はカンマ区切りまたはスペース区切りが選べ, 表示範囲等の指定も可能である. またグラフによってはオプションも選ぶことができ, 例えば箱ひげ図の場合, 外れ値の検出や元のデータを表示することが可能である. なお, 現在はタイトルや軸の表記にはアルファベットのみが使える, 日本語での表記の場合, 文字が正しく表示されないため注意されたい.



図 2 MCE の Step2 の画面

これらの操作で図 3 (統計グラフ), 図 4 (統計量) のような出力結果が得られる。このように MCE では、データを入力し、設定等を行うことで、統計グラフと統計量の両方を同時に表示することができ、機器の操作のわずらわしさから解放されることが期待できる。なお、これらの操作は先に述べたように、一般の PC, 携帯電話, スマートフォン, タブレット PC で同じであり、どの端末を用いても同様の操作で出力が得られるため、教室の内外で授業や自習に利用可能である。

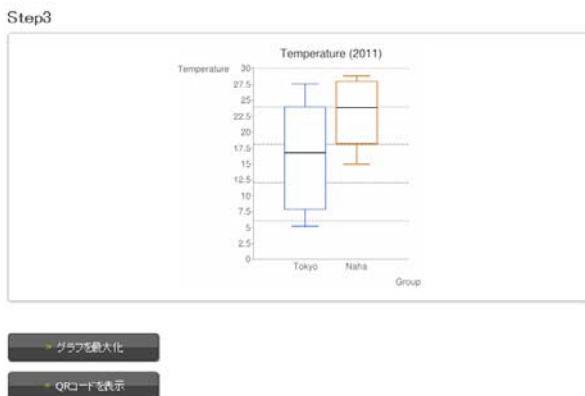


図 3 MCE の統計グラフの出力結果 (Step3)

元のデータ

Data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tokyo	5.3	7	8.1	14.5	18.5	22.8	27.3	27.5	25.1	18.5	14.9	7.5
Naha	14.9	17.6	17.1	10.4	23.9	27.9	28.9	28.3	27.9	25.2	23.7	18.6

統計量

	サイズ	合計	平均	分散	標準偏差	不偏分散	変動係数
Tokyo	12	187.80	15.65	61.88	7.87	67.51	0.48
Naha	12	274.40	22.87	22.21	4.72	24.78	0.21

Quartile

	最小	第1四分位数	中央値	第3四分位数	最大	四分位範囲
Tokyo	5.10	7.80	16.70	23.85	27.80	16.16
Naha	14.90	18.10	23.80	27.90	29.90	9.80

図 4 MCE の統計量の出力結果 (Step3)

2.2 MCE と LMS の連携教材の事例

本学会等でも紹介されているが、LMS は多くの大学で導入されている講義支援システムであり、講義資料の配布、小テスト、アンケート、掲示板などの機能が含まれている。LMS を利用することで受講生の閲覧

履歴や成績処理等ができるため、これらと MCE を連携した講義を平成 24 年度から実施を計画し始めた。その利用法は以下の通りである。

ケース 1: 講義後の講義内容の実践演習としての MCE と LMS の利用

講義後に問題やデータおよび MCE の操作方法も合わせて LMS で説明し、その結果を LMS のレポートやアンケート機能を用いて提出する。閲覧履歴や集計機能を使うことで、受講生の習得度を測ることを期待できる。

ケース 2: 講義内での実験データ等の分析としての MCE と LMS の利用

講義内で実験を行い、それらを MCE を用いて分析し、その結果を LMS にて提出する。この場合、スマートフォンなど受講生が持っている携帯端末で分析を行うことができるため、PC 教室で授業をする必要がなく、PC を準備する必要がなくなる。また LMS の掲示板機能等を利用することで 実験における問題対策や成功例など紹介し、議論も期待できる。

3. 今後の課題

データの分析では理論を覚えることも重要ではあるが、理論等を習得できれば、実践的にそれらの統計手法を使えることが望ましく、そのためにも講義の内外での実践が必要である。このことから LMS を利用することによる閲覧履歴の利用や自動集計・自動評価機能を活用することにより、受講生の取り組み状況の把握や教員負担の軽減が期待できる。MCE は分析目的に合わせ必要なやや複雑な統計量や統計グラフを容易に求めることができるため、操作による戸惑いや教室環境に影響を受けづらく、さらなる発展も期待できる。今後は MCE の機能充実はもちろんのこと、LMS との連携事例の紹介を目指す。

参考文献

- (1) MCE 開発チーム, Mobile Chart Editor with Google Chart Tools, <http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/mchart/>, (最終確認日: 2012 年 6 月 14 日).
- (2) 上村尚史・末永勝征・竹内光悦, 携帯端末を利用した統計データ処理簡易ツールの開発, 統計数理研究所共同研究リポート 260 統計教育実践研究, 3, 57-58, (2011).
- (3) Google, Google Chart API デベロッパー ガイド, <http://code.google.com/intl/ja/apis/chart/> (最終確認日: 2012 年 6 月 15 日).
- (4) 竹内光悦・上村尚史・末永勝征 (2011) 「求める」から「考える」をサポートする簡易統計計算システム, 2011 PC Conference CIEC 研究大会 (CD-ROM).