

統計計算結果の説明能力の育成を目的とした学習支援システム

Learning Assisted System to Improve the Ability for Descriptions of Statistical Computation Results

吉根 勝美^{*1}, 磯本 征雄^{*2}, 長谷川 信^{*3}
 Katsumi YOSHINE^{*1}, Yukuo ISOMOTO^{*2}, Makoto HASEGAWA^{*3}
^{*1}南山大学経済学部

^{*1}Faculty of Economics, Nanzan University

^{*2}名古屋女子大学家政学部

^{*2}Faculty of Human Life and Environmental Sciences, Nagoya Women's University

^{*3}岐阜聖徳学園大学短期大学部

^{*3}Junior College, Gifu Shotoku Gakuen University

Email: kyoshine@nanzan-u.ac.jp

あらまし：統計データ解析を指導する授業では、基本的な講義および計算練習と、現実の統計データへの応用との間に大きなギャップがある。これを埋める第一歩は、計算結果の意味するところを実際のデータに即して説明できるようにすることである。本研究では、統計計算結果の説明能力の育成を目的として、説明に多用されるキーワードと典型的な説明文のテンプレートをを用いた学習支援システムを提案する。

キーワード：統計データ処理, 統計学, 統計量の説明文, 統計レポート

1. はじめに

本稿では、統計データ解析の授業における統計計算の結果を適切に説明するという実習を支援するシステムを提案する。統計を学ぶ入門段階では、統計学の基礎を講義し、計算問題を解く実習を行う授業が一般的である。しかし、社会や経済の現状を把握し、政策立案に資することに統計学の意義があるとすれば、統計学の知識を実際のデータに適用して、計算した統計量を用いてデータを説明できるようになることを目標とするべきである。

現実のデータには、分野ごとに特徴があるから、適用できる統計分析の手法にもある程度の共通性が見られ、分析結果の説明も定型的になる。図1は経済データによく見られる分析手法であり、結果を説明する文章は、分析手法ごとに定型的になることが想定できる。本発表では、この特性を活かして、本システムにおける支援手法を議論する。

2. 背景

近年、さまざまに統計学重視の傾向が見られる。2012年度の高等学校入学生から、一部先行実施された新学習指導要領では、「数学I」に「データの分析」が追加された。中学校の数学でも「資料の活用」が全学年にわたって既に追加されている⁽¹⁾。これについて「社会におけるデータの役割が非常に大きくなっていて、その適切な活用がリテラシーとして普及しないと社会全体が危機に陥い」、また「統計学重視が欧米の常識になっている」から、「新しい指導要領が、統計学の内容をリテラシーとして日本人全員に教えよ、と言っている」という指摘がある⁽²⁾。事実、2009年3月13日に「公的統計の整備に関する基本的な計画」が閣議決定され、これに依拠する懇談会

は、中高生用授業モデルを開発した⁽³⁾。また、国連欧州経済委員会(UNECE, United Nations Economic Commission for Europe)は、「The Making Data Meaningful」というガイドブックを作成している⁽⁴⁾。

統計データ解析の授業においても、表計算ソフトによる統計計算はさせているが、レポートを書く段階になると、計算結果の意味するところを文章化できないのが実状である。本研究は、昨年の大会で発表した問題解決型実習の支援システム⁽⁵⁾の一環であり、計算結果を言葉で説明する実習を、対話型で支援するシステムの開発を進めている。

3. 学習支援システムの設計

図2が、本システムによる実習の支援手順である。(a)のように、与えられた実習データに対して計算した結果を、(b)のようにシステムに入力させ、データに適した分析をしているかどうかをチェックする。次に、(c)のように計算結果を説明する文章を入力させる。この例では、次を解答例とする。

時系列データ	
・増減	年単位 前年比 四半期・月単位 前期比・前年同期比
・代表値	年・四半期 数年のスパンの平均・中央値 月単位 年間1か月当たり平均
・変動	データの標準偏差 増減率の標準偏差
・指数化	〇〇年=100とする
・季節調整	四半期・月単位
内訳のあるデータ	
・構成比(すべての項目)	地域別のデータ
・特定の項目の占める割合(シェア)	・平均, 中央値, 最頻値
・寄与度, 寄与率	・標準偏差, 四分位偏差
金額データ	
2系列のデータ	・価格指数を用いた実質化
・散布図, 相関係数	・指数化 〇〇年=100とする

図1 経済データによく見られる分析手法

平成23年度の名古屋の百貨店の販売額は、前年同月比がマイナスになる月が多かった。特に、8月は11%を超え、大幅なマイナスであった。

実は、この解答例は、次のようなテンプレートに合わせたものである。

①は、前年同月比が②になる月が多かった。特に、③月は④%を超え、⑤であった。

学習者が入力した説明文を、テンプレートと照合しながら、ヒントを質問形式で与えていき、説明文をより適切なものへと誘導する。

説明文は定型になることから、テンプレートや解答に使用する単語は限定すべきである。ここで、Allan⁽⁶⁾、McAvoy⁽⁷⁾が挙げる表現(図3)は、単語集作成基準に重要な示唆を与えている。これらは、IELTS(International English Language Testing System)で出題されるテストで、提示されたグラフを的確に説明するエッセイを書くのに有用な表現である。

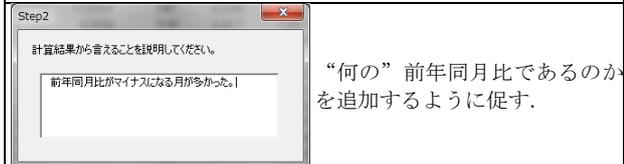
年・月	紳士服・洋品	婦人・子供用品	その他の身の回り品	飲食料品	その他	合計	前年同月比
平成22年 1月	23,808	3,241	14,600	1,041	4,925	6,708	54,324
2月	13,502	1,541	8,084	657	3,219	7,309	34,312
3月	20,223	2,171	12,710	889	4,454	7,843	48,290
4月	17,387	2,254	10,410	721	4,201	6,231	41,004
5月	17,962	2,373	10,544	741	4,304	6,285	42,209
6月	16,588	2,225	9,803	704	3,857	7,897	41,074
7月	21,325	2,640	12,854	895	4,936	11,226	53,676
8月	14,778	1,861	8,930	635	3,553	6,694	36,251
9月	15,912	1,765	9,279	633	3,695	5,743	36,767
10月	19,007	2,576	11,197	830	4,304	7,260	45,274
11月	18,610	2,865	10,835	745	4,065	8,182	45,402
12月	20,796	3,021	11,074	842	5,859	15,285	56,877
平成23年 1月	22,376	3,172	13,786	877	5,036	6,529	52,281
2月	15,557	1,536	9,049	663	3,308	7,585	34,479
3月	18,777	1,884	11,634	833	4,326	7,489	45,053
4月	17,129	2,241	10,043	658	4,186	6,100	40,358
5月	16,791	2,372	9,407	683	4,329	6,040	39,622
6月	14,883	2,115	8,101	642	3,825	7,832	37,198
7月	20,396	2,585	11,636	912	5,263	10,745	51,537
8月	12,730	1,301	7,254	543	3,632	6,603	32,063
9月	15,123	1,612	8,819	646	3,946	5,824	36,070
10月	19,396	2,608	11,038	897	4,552	7,346	45,537
11月	17,438	2,444	9,882	751	4,158	8,183	43,053
12月	20,874	3,111	10,906	718	6,138	15,183	56,831

(a) 実習用データと学習者の計算例

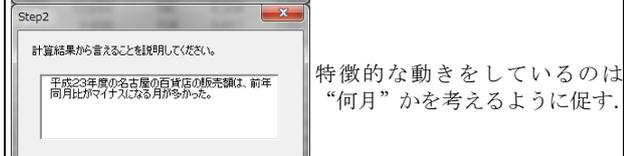


説明文の入力に進む。元のデータには、季節変動があるというヒントを与える。

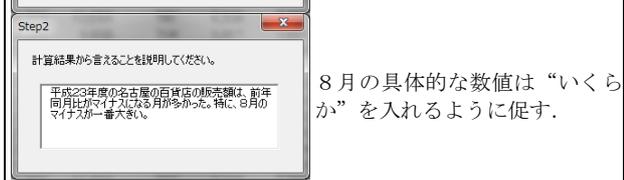
(b) 統計計算の支援



“何の” 前年同月比であるのかを追加するように促す。



特徴的な動きをしているのは“何月”かを考えるように促す。



(c) 説明文の誘導

図2 実習を支援する過程

4. おわりに

本稿では、統計データ解析の授業において、現実のデータに対して統計計算を施した結果を適切な文章で説明するという実習を効果的に支援する手法について議論し、その対話型支援システムを提案した。

現実のデータに向きあう必要があるのは、中高生より、むしろ大学生、社会人である。中高生は統計の計算問題を解くのが精一杯で、指導要領のいう「データの傾向を把握し、説明すること」はまさに大学生向けの課題である。また、一般経済誌で、数字に関する特集⁽⁸⁾が時折見られるように、数字やデータを仕事に活かしたいと考えている社会人は多い。

18歳人口の減少と大学進学率の上昇により、統計学をリテラシーとして教えるのは、大学がもっともふさわしい場となった。文系・理系を問わず利用される統計学は、問題解決力の訓練にも有用である。今後は、統計学学習や問題解決型学習のシステム化を進め、実用化を図りたい。

なお、本研究は学術研究助成基金助成金(23501183)の助成を受けたものである。

参考文献

- (1) 文部科学省, “新学習指導要領・生きる力,” http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/.
- (2) 吉村功, “数学の頭で資料を読む,” 数学セミナー, No.574, pp.28-31, May.2009.
- (3) 総務省統計局, “統計学習の指導のために(先生向け),” <http://www.stat.go.jp/teacher/>, 2010.
- (4) UNECE, “Making Data Meaningful,” <http://www.unecce.org/stats/documents/writing/>, 2009 (総務省統計局訳, “データを有意義なものとするために,” <http://www.stat.go.jp/info/mdm/index.htm>).
- (5) 吉根勝美, 磯本征雄, 長谷川信, “問題意識を高めることを目的とした e-Learning の考察—統計学を事例にして—,” 第36回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp.174-175, Sept.2011.
- (6) Anthony Allan (片岡みい子訳), “ライティングテストタスク1,” 新セルフスタディ IELTS 完全攻略, pp.149-185, ジャパンタイムズ, Sept.2010.
- (7) Jackie McAvoy, “Writing a Statistical Report,” <http://www.onestopenglish.com/skills/writing/lesson-plans/pdf-content/writing-skills-statistical-report/147396.article>.
- (8) “あなたを変える新発想データ術—数字脳を鍛える,” 週刊東洋経済 2012年6月9日号, pp.34-73, Jun.2012.

<p>トレンドの変化の表現 (動詞)</p> <p>増える, 減る, 持ち直す, 停滞する, ...</p> <p>変化のスピードの表現 (形容詞)</p> <p>劇的な, 著しい, わずかな, ...</p> <p>変化の度合いの表現 (副詞)</p> <p>急に, 着実に, 徐々に, ゆっくりと, ...</p> <p>To describe upward, downward or horizontal change</p> <p>decline, rise, stabilize, decrease, increase, recover, ...</p> <p>To describe what type of change</p> <p>slowly grew, dramatically plummeted, ...</p> <p>To introduce numbers</p> <p>up --- to, at --- over, below, from --- to, to --- around, ...</p> <p>To describe period of time</p> <p>by the end of the year, halfway through the year, ...</p>
--

図3 グラフを的確に説明するための表現集