

用語を手掛かりとした統計データの読解・表現能力向上のための 実習支援システム

Data Processing Exercise Support System to be driven by Statistical Terms for Improving Statistical Literacy

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：統計データに基づく思考の第1歩は、グラフや数表を読み取って、読み取ったことを言葉で表現することである。発表者は、その能力を向上させるための実習を、大学1年生の学生を対象にした情報リテラシーの授業の一環として実施している。本発表では、実習で学生が書いた文章に基づいて、統計データを説明する文章を定型化し、文章で使用した、あるいは使用しなかった用語を手掛かりとする、個別実習支援のシステム化を議論する。

キーワード：統計リテラシー、統計データ処理、統計学、統計用語

1. はじめに

本稿では、大学1年生の学生を対象にした情報リテラシーの授業の一環として実施している統計データ処理実習において必要とされる基本的な支援機能を議論する。それは、学習者が表計算ソフトウェアで統計計算をした結果を文章で説明するという実習を支援するための助言機能である。

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応して、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。

図1(a)(b)は実習で使う経済データの例である。これらには同じ構造が見られることから、計算結果を説明する文章は、共通に現れる用語と、データに依存する用語から構成されることを想定し、本発表では、この想定に基づく実習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」が追加されたことについて「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⁽¹⁾。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⁽²⁾。

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

	紳士服・洋品	婦人・子供服・洋品	その他の衣料品	身の回り品	衣料品計	飲食物品	その他	合計
1月	486	1,058	454	332	2,330	708	1,030	
2月	390	906	441	284	2,021	700	1,368	
3月	556	1,402	507	479	2,944	856	1,765	
4月	519	1,086	444	377	2,426	781	1,694	
5月	536	1,083	413	394	2,426	757	1,593	
6月	622	1,087	409	406	2,524	888	1,533	
7月	568	1,201	525	446	2,740	1,969	1,828	
8月	329	874	360	326	1,889	1,065	1,482	
9月	406	1,016	456	395	2,273	718	1,501	
10月	625	1,280	548	414	2,867	802	1,656	
11月	693	1,317	567	378	2,955	943	1,603	
12月	1,176	1,900	818	588	4,482	3,153	2,472	
計								

(a) 大型小売店業態別・商品別販売額 (億円)
(1980年, 百貨店)

	穀類	魚介類	肉類	乳卵類	野菜・海藻	油脂・調味料	調理食品	合計
1月	6,667	7,397	6,546	3,124	7,420	3,265	7,498	
2月	7,766	7,772	6,339	3,174	7,518	2,950	8,303	
3月	7,633	7,704	6,450	3,746	7,897	2,868	6,876	
4月	7,352	6,591	6,126	3,584	8,137	2,685	7,733	
5月	7,605	7,309	6,018	3,560	9,155	2,872	8,040	
6月	7,634	6,304	5,952	3,086	9,377	3,269	7,428	
7月	6,357	5,885	5,702	3,362	8,802	2,867	8,524	
8月	7,062	6,180	5,420	3,418	9,227	2,772	8,530	
9月	8,160	7,477	6,588	3,403	9,372	2,902	9,012	
10月	8,162	7,723	7,193	3,643	9,557	3,060	8,539	
11月	7,877	7,608	6,400	3,137	8,121	2,982	7,967	
12月	9,967	11,854	8,690	3,512	10,102	3,455	12,626	
計								

(b) 1世帯当たりの食費支出額 (円)
(2000年, 名古屋市)

図1 実習で使用したデータの例

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。本発表は、前々回発表した問題解決型実習の支援システム⁽³⁾の一環であり、前回発表した内容⁽⁴⁾を、実際にレポートに書かれた文章の分析結果を付け加えて再検討したものである。

3. 説明文作成の実習を支援するシステム

表1は、学生が説明文に使った用語のうち、使用頻度の多かったものである。*印は、個別のデータに依存しない用語である。実際の実習では、図1(a)の場合、1980年あるいは2010年の、百貨店またはスーパーの販売額データを使用し、図1(b)の場合、2000年あるいは2010年の、名古屋市または富山市における支出額データを使用している。

表1から、学生が書く説明文は、合計あるいは平均の値が大きいことを根拠にして「○○の○○は、○○に比べて大きい」というパターンの説明文が多数を占めていることが、容易に想像できる。

一方で、標準偏差や変動係数を値が大きいことを根拠にした説明文も多いが、その大部分は「○○のばらつきが大きい」というパターンが多い。しかし、個別のデータに依存して、「変動」「違い」「偏り」「ぶれ」「波がある」「不安定」「不公平」「格差」等の用語の方が適切な場合がある。ただし、表1を見る限り、個別のデータに合わせて用語を使い分けることが学生は苦手のようなのである。

図2は、変動係数を用いた説明文を書く支援過程である。例えば、「調理食品の変動係数が大きい」は正確な記述ではなく、「調理食品への支出額の変動係

表1 実際のレポートで使用頻度が多かった用語

図1(a)		図1(b)	
百貨店	50	* 大きい	54
飲食料品	37	魚介類	51
スーパー	36	2000年	47
販売額	36	調理食品	44
1980年	32	名古屋市	40
衣料品	30	2010年	40
2010年	29	富山市	37
* 大きい	27	* 平均 平均値	27
婦人子供服	21	* 合計	25
* 標準偏差	20	野菜・海藻	25
* 中央値	17	食費	24
* 変動係数	17	* 中央値	24
* 高い	16	* 変動係数	24
* 多い	16	* 差	23
* ばらつき	14	* 多い	23
* 月	14	* 月	22
洋品	12	乳卵類	21
* 合計	12	肉類	20
* 年間合計	12	* 比べる	19
* 平均	11	* 小さい	19
売り上げ	10	* ばらつき	18
* 差	10	支出額	14
* 小さい	10	* 高い	12
		支出	11
* 個別のデータに 依存しない用語		海藻	11
		油脂・調味料	10
		* 標準偏差	9
		* 減少	9

学生1) 調理食品の変動係数が大きい
 助言1) 調理食品の変動係数は、正確な言い方ではありません。調理食品の何の変動係数ですか？
 学生2) 調理食品への支出額の変動係数が大きい
 助言2) 変動係数の大小は、他と比較して意味があります。何と比べて変動係数が大きいといているのですか？
 学生3) …に比べて、…の変動係数が大きい
 (または、…の変動係数が最も大きい)
 助言3) 変動係数が大きいとは、どういう意味ですか？
 学生4) …に比べて、…の変動係数が大きいので、…の月ごとの散らばりは、…に比べて大きい
 助言4) 月ごとの散らばりとは、具体的にはどういうことですか？この実習で使っている統計データにふさわしい答え方をしてください
 学生5) …に比べて、…の変動係数が大きいので、…の月ごとの変動は、…に比べて大きい
 (または、…に比べて、…の変動係数が大きいので、…の月ごとの違いは、…に比べて大きい)

図2 変動係数を使った文章作成の支援過程

数が大きい」が正しい。そこで、学生が書いた文章に下線部の用語が含まれないとき、その語を学生に気付かせるように、質問形式で助言を繰り返すことで、説明文をより適切なものへと誘導する。

4. おわりに

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、経営者に「統計リテラシー」の向上を求める主張⁽⁵⁾もある。

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、実用化を前提としたシステム化を進める。

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) 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.
- (2) UNECE, “Making Data Meaningful,” <http://www.unece.org/stats/documents/writing/>, 2009-2012 (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>).
- (3) 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.
- (4) 吉根勝美, 磯本征雄, 長谷川信, “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” 第37回教育システム情報学会全国大会講演論文集, pp. 90-91, Aug.2012.
- (5) 樋口知之, “インタビュー お粗末な「数字で語る」経営 経営者に統計リテラシーは必須,” 週刊ダイヤモンド, vol. 101, no. 13, pp.50-51, 2013年3月30日号, Mar.2013.