

<研究ノート論文>

教員養成課程の大学生の統計的リテラシー —小学校国語科教科書教材を用いた実態調査—

大貫 眞弘

(ドルトン東京学園中等部)

Statistical literacy of university students in teacher training courses :
Fact-finding survey using elementary school Japanese language textbooks

Masahiro ONUKI

DALTON TOKYO Junior High School

キーワード：教員養成，統計的リテラシー，大学教育，国語，小学校教材

抄録

本研究は，小学校教員に就くことを希望している大学生がどの程度の統計的リテラシーを身に付けているかを調査・分析したものである。教職課程科目「初等科国語」を履修する47人を対象に，小学校国語科教科書所収の，縦軸が波線で省かれて違いが強調されているグラフと意見文を与え，グラフの使い方が適切か否かを判断させるという実践を行った。その結果，グラフの使い方として適切であると判断する学生が30人を占めた。しかし，グラフの使い方として適切でないという学生の意見や，グラフの不備を指摘する意見を共有したところ，グラフの使い方として適切であると最終的に判断した学生は7人に減少した。このことから，現状では統計的リテラシーが学生に広く行き届いているとは言い難く，教師教育の段階で学生に統計的リテラシーを身に付けさせる必要があることが示唆された。

1. はじめに

高度の情報化に伴い，今日では，新聞，雑誌，インターネットなどを通じて膨大なデータが発信されている。発信の過程においてはデータを適切にグラフなどの視認しやすい形に加工されているものもある一方で，発信者が恣意的に加工したグラフを作成し，発信者の意に沿ったイメージを受け手に与えようとしている場合もある。そのため，受け手には発信者の意図する恣意的な誘導に惑わされることなく情報を読み取る能力が求められ，学校現場には児童・生徒を情報に惑わされない自立した受け手とする教育が求められている。

その流れの一環として、OECDによるPISA調査では2000年、2003年の2回とも「数学的リテラシー」の領域の設問の一つとして、盗難事件の発生件数を示すデータについて、一部を省略して増加傾向が強調された棒グラフが示された(図1)。この設問の日本の生徒の正答率は24.9%(2000年調査)、29.1%(2003年調査)で、2回の調査ともOECD平均よりも低く(国立教育政策研究所,2004,p.122)、グラフなどの統計資料を適切に読み取る力(本稿では統計的リテラシーと呼ぶこととする)を底上げする必要性が課題として示された(文部科学省,2006)。

この状況を踏まえ、算数・数学教育の領域において、統計に関する教育の内容が質・量ともに充実するに至った。具体的には、小学校第3学年では棒グラフ、第4学年では折れ線グラフ、第5年では円グラフや帯グラフ、第6学年では度数分布を表す表やグラフが重視された(文部科学省,2008a)。中学校第1学年ではヒストグラムや代表値、第2学年では確率、第3学年では標本調査(文部科学省,2008b)、高等学校必修科目「数学I」ではデータの分析が教育内容として導入された(文部科学省,2009)。

2017年・2018年に告示された学習指導要領でもこの方針は維持された(文部科学省,2017a,2017b,2018)。解説書では、一部を省略して傾向が強調されている棒グラフの授業での扱い方について次のように記されている。

棒グラフや折れ線グラフでは、波線を用いて縦軸を省略すると数量の違いや変化が誇張される場合がある。例えば、教師の方から誇張して表されたグラフとそこから導いた結論を提示し、子供がグラフや結論の妥当性について個人で考えたり、クラスで話し合ったりすることを通して、よりよいグラフにつくり替え、結論を再び導く活動などが考えられる。(『授業力&学級経営力』編集部,2017)

このように、統計的リテラシー教育は専ら算数・数学科や理科の領域として捉えられてきており、算数・数学科の立場からは裕元(2008)や槇・堀田(2016)、理科の立場からは宮本(2016)などによって研究が行われてきている。

一方、国語教育と統計的リテラシーの関わりについてはこれまでほとんど言及されてこなかった。しかし、PISA調査のうち「読解力」の領域では、全参加国中8位(2000年調査)、12位(2003年調査)、14位(2006年調査)という結果を残し、読解力の低下が憂慮された。その中で、図、グラフ、表などの「非連続型テキスト」を含んだ新しい読解力が「PISA型読解力」として注目され、それ以降の小学校・中学校の検定教科書に「非連続型テキス

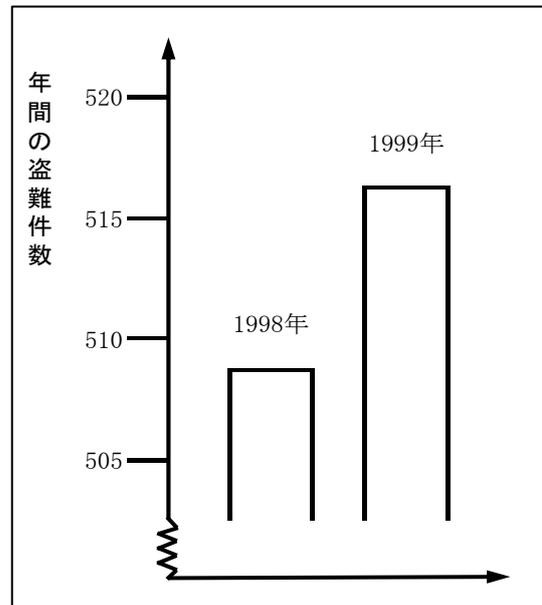


図1 PISA調査の問題「盗難事件」
 ※本図は国立教育政策研究所(2004,p.119)の図を筆者が書き換えたものである。問題文は次の通り。「あるTVレポーターがこのグラフを示して、「1999年は1998年に比べて、盗難事件が激増しています」と言いました。このレポーターの発言は、このグラフの説明として適切ですか。適切である、または適切でない理由を説明してください。」

ト」がより多く盛り込まれるようになった。中学校の教科書を例に挙げると、中学2年の教科書では、「情報を読む・世界を編集する」という学習単元が設けられ、その中で同一のデータについて縦軸の省略がない折れ線グラフと省略のある折れ線グラフを並べ、「①どのようなところが違っているか。②どのような観点から『編集』がなされているか。③『編集』の効果は、どのように達成されているか。」を考えるという作業課題が設定されている（野地潤家ら, 2008）。小学校の教科書では、小学5年の教科書で「グラフや表を読む」というコラムが設けられ、その中で同一のデータについて縦軸の省略がない棒グラフと省略のある棒グラフを並べ、「グラフや表は、見た目の印象に左右されないように、目もりや単位に注意して読みましょう。」と記されている（甲斐睦朗ら, 2015, p. 148）。このように、今日では統計的リテラシー教育は国語科によっても取り扱われるようになった。

国語科でグラフや表などの統計資料が示される際はそれ単体で示されることはほとんどなく、そのグラフや表の解説文が添えられたり、発信者の意見の根拠としてグラフや表が用いられたりする場合がほとんどであるため、グラフや表と文章との整合性を審査する能力も問われることとなる。このようなことは国語科の内部で一般的通念としては共有されているものの、具体的な指導法や留意点まで言及している研究はまだ行われていない。

教師を目指す今日の大学生はどの程度の統計的リテラシーが備わっているのだろうか。この現状を把握しておくことは今後の教師教育の内容や方法を精確なものにするための重要なテーマである。そこで本研究では、縦軸が波線で省かれて違いが強調されているグラフと意見文からなる小学校国語科教材を与え、グラフの使い方として適切かそうでないかを判断させるという実践を行った。

2 実践と考察

2.1 対象

東京都内の私大の学生47人。ほぼ全員が小学校の教員を志望している。2年次配当科目「初等科国語」（教職免許法で定められた「教科に関する科目」）で行った実践である。

2.2 使用した教材とその概観

使用した教材は、光村図書出版が発行した小学5年の国語科教科書所収の学習単元「グラフや表を用いて書こう」の中に収められている「社会は、くらしやすい方向に向かっていく」という題名の作文で、小学5年生の児童が書いた作文という設定になっている（甲斐睦朗ら, 2015, pp. 152-153）。字数は約580字で、文章の主旨は次のようなものである。

「2001年から2010年までグラフの値をたどると、ごみの総排出量、一人1日あたりのごみの排出量とも減ってきている。このまま社会全体で努力を続けていけば、ごみの少ない、自然にも環境にもやさしい、暮らしやすい社会に向かっていくだろう。」

この文章にはグラフ（図2）が用いられている。グラフには、2001年から2010年までのごみの総排出量が棒グラフ、一人1日あたりのごみの排出量が折れ線グラフで示されている。グラフには縦軸に波線による省略があり、差が強調されている。

2.3 予想される学生の読み

小学生が書いた作文という設定なので、年上の大学生にとっては目下の存在で、立場的にも十分に批判的な視点からの読解を見込むことができる。

縦軸の省略については、スペースを節約することが目的であるため問題ないと解釈する者と、少しの差を強調するための省略であり看過できないと解釈する者がいることが予想される。また、横軸のデータについては、2001年よりも前と2010年よりも後のデータがないために、もっと長い時間軸で見なければ本当にごみに排出量が減ってきていると言い切れないのではないか、との疑問が呈されることも予想される。この縦軸、横軸の2点の予想は、図1に示したPISA調査で「正答」とされたパターンに基づくものである。

2.4 実践の手順

実践は次の2つの手順で行った。

【手順1】：対象の学生に教材を配付し、「この文章は、小学五年の児童が書いた意見文です。この意見文は、グラフの使い方として適切か、適切でないかを判断し、そのように判断する理由も説明してください」という課題を与え、記述用紙に自由に記述させた。

なお、この文章が教科書所収のものであることは伝えていない。その理由は2点ある。1点目は、教科書に載っているというだけの理由で無条件に「適切である」と判断する学生が出てくることが考えられ、その可能性を排除するためである。2点目は1点目の逆で、教科書に載っているというだけの理由で無条件に「道徳的な価値観を押し付ける書物」と批判的に捉える学生が出てくることが考えられ、その可能性を排除するためである。本実践はいかなる角度からも教科書教材の批判を行うことが目的ではないため、学生が「教科書」に付きまとう先入観を抱かずに実践に取り組むことができるようにした。

なお、学生から「グラフの使い方以外にも書いてよいか」との質問があり、可とした。

本時に書かせた用紙は回収し、全員分の全ての記述が掲載されたプリント（A3判2枚に両面印刷）を作成し、次時に配付することとした。なお、プリントの作成に当たっては、回収した用紙の中から類似した回答をまとめ、8つのカテゴリー（A～H）に分類し、「A1, A2, ……., B1, B2…….」という形で個別の記号を付した。

【手順2】：上記のプリントを学生に配付し、読む時間を与え、読んだ内容を踏まえて教

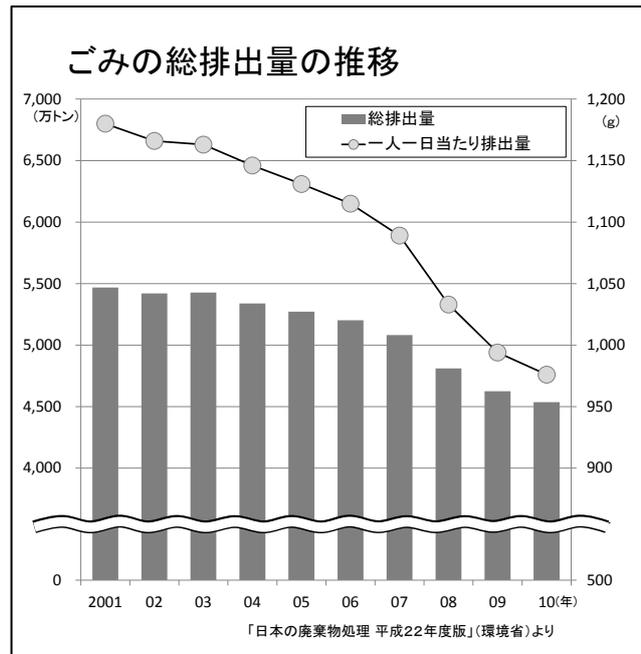


図2 教材文中に用いられているグラフ

※ 本図は教科書で使用されているグラフと同じデータ元である「日本の廃棄物処理 平成22年度版」(環境省)をもとに筆者が作成したものである。

材の文章に対する考えを再度自由に書かせ、提出させた。

2.5 結果

【手順 1】の結果

類似した回答をまとめ、名称をつけて 8つのカテゴリー (A~H) に分類した。以下に、A~H のカテゴリーの概要と記述内容の例を挙げる。

【カテゴリーA・B・C：グラフの使い方として適切であると判断する (30人)】

A 何の疑問もなく適切であると判断する (20人) 《例》「特に疑問は感じない」(A9)、「『総排出量』と『一人1日当たりの排出量』の関わりが分かりやすいグラフになっている」(A13)、「グラフの内容が正確に文章で説明できている」(A18)

B 作文の筆者が小学五年生であることを考えれば適切であると判断する (5人) 《例》「縦軸を途中で切っているが、全部書くとグラフがすごく長くなってしまうので仕方なかったのだと思う」(B3)

C グラフを検討した結果、適切であると判断する (5人) 《例》「波線によって省略されている部分があるが、「一人1日あたり排出量」は10年で200グラム減っていて、20%弱に当たる。20%というのはそこそこ大きな差と認めていいのではないか。(C4)

【カテゴリーD・E・F：グラフの使い方に対して適切でないと判断する (13人)】

D 波線による省略が行われることで差が必要以上に誇張されているため、適切でないと判断する (8人) 《例》「棒グラフは下り坂になってはいるが、それほど大きな差といえるのかどうかは疑問」(D2)、「棒グラフは省略してはいけないものなのではないか？」(D6)

E 十分な過去からのデータが示されていないため、適切でないと判断する (3人) 《例》「2001年よりも前のグラフが示されていない。グラフが下降線に見えるように削除した可能性がある(データそのものがないのなら仕方ないが)」(E3)

F DとEの双方を指摘し、適切でないと判断する (2人) 《例》「縦軸も横軸も都合良く切り落としているように見える。根拠になりそうな部分以外を示さないというのはどうなのかと思う」(F1)

上記以外にも、文章自体に対する批判的意見を書いた学生もいた。【手順 1】の際に、学生から「グラフの使い方以外にも書いていいですか」との質問があり、可としたためと考えられる。その件を次に示しておきたい。

【カテゴリーG・H：文章自体が適切でないと判断する (4人)】

G グラフに根本的な不備があるために適切でないと判断する (2人) 《例》「グラフに書かれているのは一般廃棄物のデータだけであり、自分がアルバイトをしている産業廃棄物のデータが示されていない。文中の『ぼうグラフは、日本全体の排出量を表しています。』という部分は事実に反している。日本の廃棄物全体を考えれば、産業廃棄物の方がよほど多い。一人一人がごみを減らす努力に意味がないと言うつもりはないが、日本全体の廃棄物削減のためには産業廃棄物の視点は欠かせないと思う。」(G2)

H 結論に向けた根拠が短絡的であるために適切でないと判断する (2人) 《例》「ゴミが

少なくなっただけで日本の社会は暮らしやすい方向に向かっていると判断するのはあまりに単純な考えだ。少子化・高齢化，就職率，働き方の問題など，社会が暮らしやすくなっているかどうかを判断するための要素はいくらでもある。」（H1）

これらの記述をカテゴリーごとにまとめ、一覧にしたものが表1である。

【手順2】の結果

表1【手順1】における学生の読みの結果

【手順2】を行うに当たっては、【手順1】の内容をまとめた

A	B	C	適切でない(17人)					計
			適切である(30人)					
			グラフの使い方に対して(13人)			文章自体に対して(4人)		
20	5	5	D	E	F	G	H	47

プリントとともに、回答のカテゴリーD, E, Fの理解の補助とするために、配付した教材に含まれるグラフの縦軸の省略を元に戻し、横軸のデータを広げた資料（図3）と、カテゴリーGの理解の補助とするために、「産業廃棄物」のデータを加えた資料（図4）を併せて配付した。

【手順1】の結果集計の際と同じ8つのカテゴリー（A～H）に分類したところ、表2の結果を導出した。

2.6 考察

表2の結果を導くにあたって、学生は【手順2】の作業を行う過程でどのような思考を経ているのか。学生の【手順1】から【手順2】

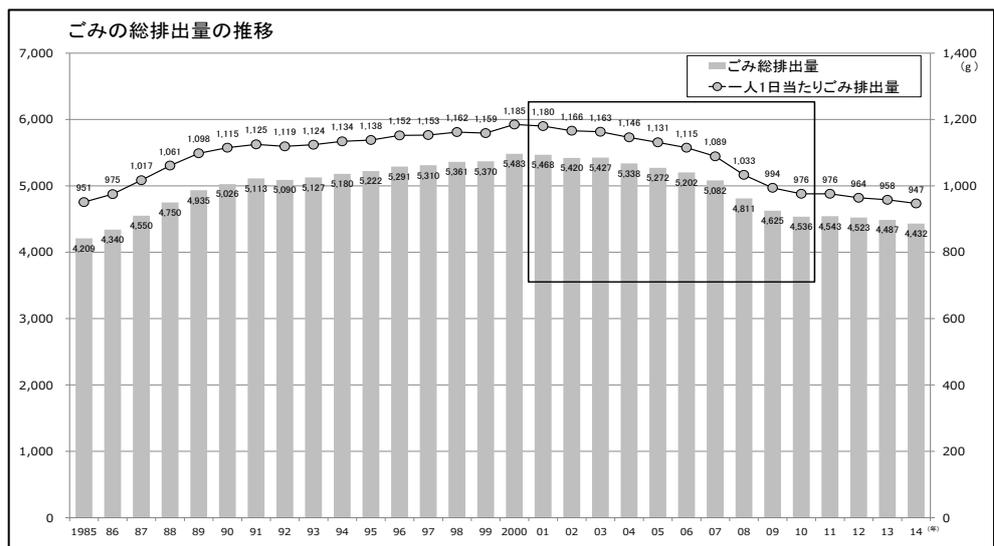


図3 「図2」の縦軸の省略を元に戻し、横軸のデータを広げた資料 ※『環境・循環型社会・生物多様性白書』平成26年度版・平成28年度版（環境省）のデータもとに筆者が再構成した。なお、図の中の囲みは、「図2」グラフで示された箇所を示す。

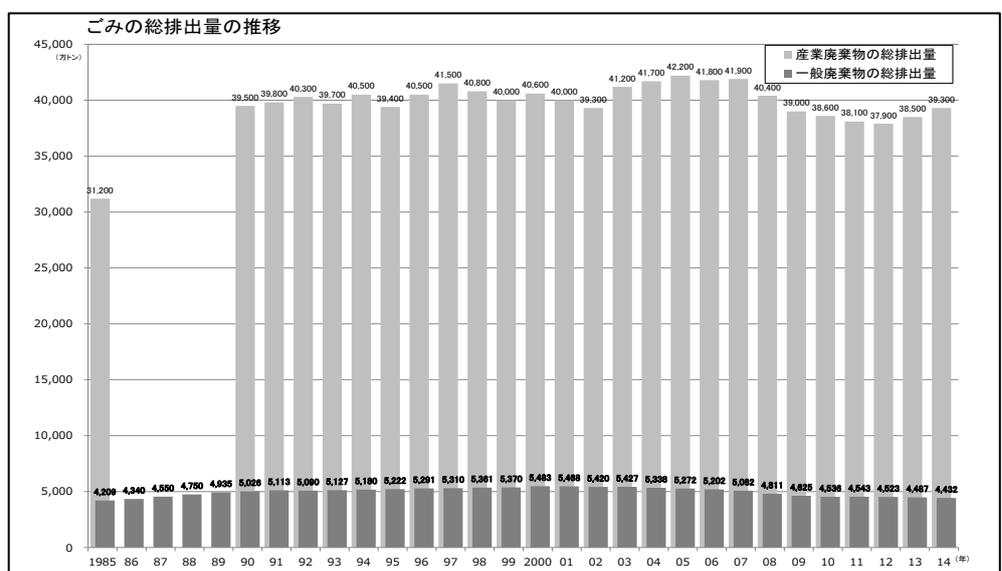


図4 「図3」の棒グラフに「産業廃棄物の総排出量」のデータを併記した資料

※『環境・循環型社会・生物多様性白書』平成26年度版・平成29年度版、『平成12年度環境白書』（全て環境省）のデータを筆者が再構成した。なお、産業廃棄物の総排出量の調査は、1990年まで5年ごとに行っていたため、1986年度から1989年度までの4年分のデータは存在しない。

に至る判断の
変遷状況を、
【手順 2】に
おける学生の
記述内容から
考察する。

【手順 1】
で「適切であ
る」と判断し

た学生（カテゴリ A, B, C）の多くは【手順 2】において読みの変更を迫られることにな
った。とりわけ A の判断をした学生はほぼ全員が E, G, H のいずれかに読みを修正してい
る。A の読みのした学生にとっては、グラフも文章も、「読み」とは書かれたものをその
まま受容するものであり、「批判的な読み」という感覚自体が備わっていなかったことが
推察される。

例えば【手順 1】で A, 【手順 2】で E のカテゴリの読みを行った学生は【手順 2】の
記述用紙に次のように書いている。「筆者の言いたいことのために都合のいいデータの部
分だけを切り取るという方法があることにびっくりした。これはよほど注意してグラフを
見ないとだまされると思う。これまでもだまされていたことがあったかも知れないと思
うと悔しい（塾の合格実績など）。こういったことこそ学校で教えなければならないと思う」

【手順 1】で A, 【手順 2】で H のカテゴリの読みを行った学生は【手順 2】の記述用
紙に次のように書いている。「文章とは書かれたものをそのまま理解するのが当たり前だ
と思っていたので、そもそも【手順 1】で『適切でない』という選択肢があったこと自体、
意味がよく分からなかった。しかし【手順 2】の作業の時に配られたプリントで H の人の
意見を読んで、確かにそうだと思った。この意見は新鮮だった。」

しかし同じ学生は次のように書き継いでいる。「今度は H の意見が正しいという上書き
されただけで、読み方が身についたわけではない。そういう柔軟な読み方がどのように身
につくのが知りたい。そうでなければ読み方を子どもたちに教えることができない。」

上記の 2 例からは、学生のこれまでの読みの実態を看取することができたとともに、教
師教育として求められていることも明らかになった。教師教育の内容や方法を考える際に
最も念頭に置かなければならないのは A の読みのした学生たちである。

【手順 1】で B の読みのした学生は、小学 5 年生が書いた文章として、という条件付き
で「適切である」という判断をしたに過ぎない。したがって、同じ読みを大人がしたので
あれば「適切でない」と判断する可能性がある。それは例えば【手順 1】で B, 【手順 2】
で H のカテゴリの読みを行った学生による次の記述から知ることができる。「【手順 1】
では、緩い書き方だと思ったが小学 5 年生の文章なのでこんな書き方でもまあいいかと思
った。しかし H の文を見て、もう一回（教材として配付した）文章を見直したら、やっぱ

表 2 【手順 1】の結果と【手順 2】の結果の比較

	手順1の結果	増数	流入元	減数	流出先	手順2の結果		
適切である	A	20	+0	-	-19	E2,G8,H9	1	
	B	5	+0	-	-1	H1	4	
	C	5	+0	-	-3	G2,H1	2	
適切でない	グラフの 用い方に 対して	D	8	+0	-	-4	F2,G1,H1	4
	E	3	+2	A2	-2	F1,G1	3	
	F	2	+3	D2,E1	-0	-	5	
	文章自体に 対して	G	2	+12	A8,C2,D1,E1	-0	-	14
	H	2	+12	A9,B1,C1,D1	-0	-	14	
	計	47				47		

※流入元、流出先のアルファベットと数字は「どのカテゴリに何人」ということを示している。例えば「流出先」の「E2」とは「Eのカテゴリに2人流出した」ということを示す。

り許せなくなった」。一方で、【手順 1】で B、【手順 2】でも B のカテゴリーの読みを行った学生は「小学 5 年生に対してそこまでムキになるにも大人げないと思う。子どもはそんなツッコミを入れられたら作文を書くのが嫌いになるかもしれない」と書いている。この両者の意見からは、教師教育において子どもの発達段階に応じてどの程度の指導の加減が必要かという観点を学生に持たせる必要があるという考察が導出できるだろう。

【手順 1】で C の読みをした学生は、作文の筆者はグラフの用い方は適切であるという判断に変わりはないが、G や H のような文章自体の問題の方を重視した学生が 3 人いた。ただし G のカテゴリーを文章自体の問題ではなくグラフの用い方に関する問題だと考えた学生もいた。【手順 1】で C、【手順 2】で G のカテゴリーの読みを行った学生は【手順 2】の記述用紙に次のように書いている。「いくらグラフの読み方が適切だったとしても、事実と反するというデータを突きつけられたらグラフの適切さなんて吹っ飛んでしまう。グラフに書かれていることが全てかどうかを確かめるべきだという新しい視点をもらったのはとてもよかった」

【手順 1】で D のカテゴリーの読みをした学生と、E のカテゴリーの読みをした学生は、縦軸の省略に注視するという棒グラフの読み方と、横軸のデータを広げる重要性のいずれかに気づいていなかった学生や、グラフの不適切さよりも文章自体の問題の方が甚大であると判断した学生だった。

【手順 1】で F のカテゴリーの読みをした学生は、【手順 2】でも F のカテゴリーの読みを行っており、G や H の読みに切り替える様子は見られなかった。その学生による【手順 2】の記述から、縦軸、横軸ともに不適切であることを指摘できれば自分としては十分満足と自己評価する学生だったことと、今回はグラフの読みを問われているのであって文章自体の読みを問われているわけではない、という判断をしていた学生だったことがわかった。

【手順 1】で G の読みをした学生は、【手順 2】の記述で、教材として配付した文章を一読して「バイト先（筆者注：産業廃棄物処理業）の苦勞が知られていないと思った」という。「そう思った途端、グラフの読みとかはどうでもよくなった。世の中こんなきれい事だけではないということが書ければそれでいいと思った」とも書いている。文章の話題とアルバイトの業種が重なっていたことはこの学生にとっては偶然に過ぎないが、アルバイトの経験を国語科の授業という異なる場で知識として転化させ活用することができたことはこの学生にとって有意義だったに違いない。かつ、【手順 2】の読みで G の読みをした学生が【手順 1】に比して大幅に増えたことは、学生にとっては概して机上のものと思われがちな国語科の学習内容に日常の感覚が入ることで批判的な読解が可能になるということを感じさせたという点でも意義のあることと言えよう。

【手順 1】で H の読みをした学生は、【手順 2】の記述用紙に次のように書いている。「本当にこんなふうに考えている小学 5 年生がいるのだろうか。もしそうだとするならば世の中を知らなすぎる。ごみの排出量という情報だけで『社会は、くらしやすい方向に向かっている』と思っているのなら、社会の授業で何を勉強してるんだと言ってやりたい。」

この考え、もしくはそれに類する考えを持つ学生は、【手順 2】では 14 人に増加している。この事実は、教材の在り方、与えられた教材の扱い方という点で示唆に富んでいる。すなわち、カテゴリ H に賛意を示した学生が教職に就き、教材として配付した文章教材、もしくは授業者にとって不満を感じるような教材を扱うことになったならば、どのようなスタンスでこの教材に接し、授業を行えばよいかを考えざるを得なくなるはずだからである。そのことに考えが及んだときに、目の前の子どもたちの現実に迫る教材の開発へと向かうことが教壇で求められることになるだろう。

3 まとめと今後の課題

【手順 1】で、与えられたグラフの用い方を無条件に適切であると判断した学生が 47 人中 20 人いたことから、統計的リテラシーが学生に広く行き届いているとは言いがたいという現状を把握することができた。冒頭に示した PISA 調査の結果から見ても、今回の実践対象となった学生が特段に統計的リテラシーが劣っているというわけでもないと言えよう。

一方で、今日では統計的リテラシー教育を小学校段階の国語科の領域で行える必要があり、現状と将来像との間の埋め合わせをすることが大学における教師教育に求められている。国語科の領域においても、読解力の重要な一要素として統計的リテラシーを取り扱うことは欠かせないものであるということが出来る。

今回取り扱ったグラフを例にするならば、PISA 調査で問われていた縦軸の省略への着目や横軸の拡張だけでなく、今回の G のカテゴリのように、与えられた統計情報の中に、意見を述べるために必要なデータが全て含まれているか、漏れ落ちているデータは無いのか、との観点を持つことは非常に重要である。

それだけでなく、とりわけ国語科においては、図表には解説文が添えられたり、発信者の意見の根拠や補助として図表が用いられたりする場合はほとんどであるため、図表と文章との整合性を審査する能力も問われる。しかしながら教師教育の国語科の領域では、統計的リテラシーという観点はほとんど顧みられていなかった。

統計的リテラシーを国語科の領域から検討するという作業自体が揺籃期にある。

学校現場の国語科の領域で学習者に教えるべき統計的リテラシーとはどのようなものか、それに伴って教師教育の国語科の領域で学生に教えるべき統計的リテラシーとはどのようなものか、それらを明らかにし、具現化していくことが今後の課題である。

引用文献

甲斐睦朗ら (2015) 『国語 5 銀河』 光村図書出版。

環境省 (2000) 『平成 12 年版 環境白書』, Retrieved from <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h12/index.html> (2019, 5, 9 閲覧) .

環境省 (2014) 『平成 26 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書』, Retrieved from <https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h26/pdf/full.pdf> (2019, 5, 9 閲覧) .

環境省 (2016) 『平成 28 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書』, Retrieved from h

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h28/pdf/full.pdf> (2019, 5, 9 閲覧) .

環境省 (2017) 『平成 29 年版 環境・循環型社会・生物多様性白書』, Retrieved from <https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/h29/pdf/gaiyou.pdf> (2019, 5, 9 閲覧) .

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部 廃棄物対策課 (2012) 『日本の廃棄物処理 平成 22 年度版』, Retrieved from https://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h22/data/disposal.doc (2020, 2, 21 閲覧) .

国立教育政策研究所 (2004) 『生きるための知識と技能 2 OECD 生徒の学習状況調査 (PISA) 2003 調査国際結果報告書』ぎょうせい.

『授業力&学級経営力』編集部 編 (2017) 『平成 29 年版学習指導要領改訂のポイント 小学校 算数』明治図書出版, 23.

野地潤家ら (2008) 『中学校国語 2』学校図書, 241.

松元新一郎 (2008) 「「資料の活用」の趣旨を生かした指導のありかたと今後の課題」, 『日本数学教育学会誌』909, 46-55.

榎誠司・堀口達也 (2016) 「我が国の算数科の教科書における統計的リテラシー項目の分類による比較検討」, 『教育情報研究』321, 27-36.

宮本直樹 (2016) 「科学的探究における仮説設定がデータ解釈に及ぼす効果: 中学校第二学年「唾液のはたらき」を事例にして」, 『科学教育研究』40-2, 234-240.

文部科学省 (2006) 『小学校算数・中学校数学・高等学校数学 指導資料: PISA2003 (数学的リテラシー) 及び TIMSS2003 (算数・数学) 結果の分析と指導改善の方向』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryu/05071101/001.pdf (2019, 5, 9 閲覧) .

文部科学省 (2008a) 『小学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2010/11/29/syo.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .

文部科学省 (2008b) 『中学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/__icsFiles/afieldfile/2010/12/16/121504.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .

文部科学省 (2009) 『高等学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1304427_002.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .

文部科学省 (2017a) 『小学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/1413522_001.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .

文部科学省 (2017b) 『中学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/1413522_002.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .

文部科学省 (2018) 『高等学校学習指導要領』, Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf (2020, 2, 21 閲覧) .