

表計算ソフトによる気象データ分析を通じた課題解決
—小学校第6学年を対象とした教育実践—

津田 真秀・藤本 卓也・黒田 恭史

Problem Solving through Weather Date Analysis to Use Table Calculation Software
Educational Practice for 6th Grade Elementary School Students

Masahide TSUDA, Takuya FUJIMOTO, Yasufumi KURODA

教職キャリア高度化センター教育実践研究紀要

第4号 (2022年1月)

Journal of Educational Research
Center for Educational Career Enhancement

No.4 (January 2022)

表計算ソフトによる気象データ分析を通じた課題解決

—小学校第6学年を対象とした教育実践—

津田 真秀・藤本 卓也・黒田 恭史

(京都教育大学附属京都小中学校) (京都教育大学附属京都小中学校) (京都教育大学 数学科)

Problem Solving through Weather Date Analysis to Use Table Calculation Software Educational Practice for 6th Grade Elementary School Students

Masahide TSUDA・Takuya FUJIMOTO・Yasufumi KURODA

2021年8月31日受理

抄録：「データの活用」領域の新設に伴う統計教育の充実と、GIGAスクール構想の先行実施による学習者への1人1台の端末配備は、これまでも行われてきた実データを用いた先進的な教育実践をより広範囲に実施することを可能にした。そこで、本研究では、統計的な学習内容が充実し始める小学校第6学年を対象に、表計算ソフトを用いた現実に介する気象データの分析を通じた課題解決学習を実施し、その効果について検証する。

キーワード：算数科，データの活用，表計算ソフト

I. はじめに

小中学校の算数・数学科に「データの活用」領域が新設され、統計教育のますますの充実により、学年が上がるとともに問題解決で使うことができる統計的手法を獲得できる内容構成となっている。小学校算数科では、低学年から身近な事象に潜むデータの個数を数え上げたり、その特徴を分析したりする内容が段階的に扱われる。特に、第6学年で登場する学習内容は、小学校段階において最も統計的な学習内容が充実したものとなっている。算数教科書では、ソフトボール投げの記録を題材とし、平均値をはじめとする代表値やドットプロットや度数分布表、ヒストグラムなど統計的な問題解決の手法を一連の学習活動によって獲得していく。その後、中学校数学科においては、小学校算数科で学習した内容から発展し、社会一般的なデータの登場やそれに伴う更なる統計的な問題解決の手法の獲得など、より現実事象に近い題材に触れる機会が増えていく。

このように、質・量ともに統計教育が充実する中、日常生活や社会一般の問題をはじめとする現実事象を題材とした教育実践は数多く報告されている。とりわけ、グラフ作成ツールをはじめとするICT機器の活用により、現実に介するデータの集計やその視覚化を通して、教科書内容を飛び越えた題材を扱うことができる可能性が広がっている。太田(2019)は、小学校第6学年を対象としたICT機器の活用と実データの分析を取り入れた統計教育の実践により、学習者の代表値に関する数理認識を明らかにしている。実践の際にはヒストグラム作成ソフト(Simple Hist)を用い、「TVの視聴時間」や「家庭学習の時間」といった学習者に関わる実データを分析することで、ヒストグラムの特徴を把握する際に平均値以外の代表値を用いて多面的に考察することの必要性を体感させることに成功している。また、高山(2020)は、小学校第6学年算数科「資料の調べ方」の単元学習において、統計ソフト(stathist)を用いたデータの集計やグラフ化を行う教育実践を報告している。統計ソフトの活用により、学習者がグラフに要する時間や労力を、思考したり議論したりする時間に向けることができること、階級幅の設定が課題解決に妥当か分析したり、様々なグラフを多面的に考察したりすることに有効であることを示唆している。さらに、藤井(2018)は、中学校第2学年を対象にソフトウエア(boxplotforT, Simplebox)を用いた箱ひげ図の指導法を報告している。これら2つのソフトウエアは自作であり、Webサイトからダウンロードして利用することが可能であり、活用の場面に応じて使い分けることができる。統計的な問題解決の手法の獲得を重んじる小学校第6学年から中学校段階においては、それぞれの学年での学習内容や学習者のICT機

器の操作経験・能力を考慮し、適切に用いることが有効であると考えられる。

一方で、公的なオープンデータを用いた統計教材を教育現場に普及する取り組みも見られる。その例として、地域別の統計をまとめた SSDSE（教育用標準データセット）を用いた統計データ分析コンペティションが挙げられる。高校生以上を対象としたこの取り組みは、地域社会に存する実際的问题をデータに基づいて解決する数理的探究活動（データサイエンス）を促進することをねらいとしており、HP 上には人口・世帯、自然環境などの多種多様な分析に使用できるデータが公開されている。小口（2019）は、高校生を対象としたオープンデータを利用した教材開発の視点として、問題の仮説を検証・形成していくアプローチの重要性について言及している。また、山下ら（2019）は、中学・高校を対象とした SSDSE の規模のデータ分析教育には、表計算ソフトやデータ分析プログラムの導入が有効であると指摘している。一部の学習者のみならず、日々の教育活動の中に先進的な統計教育を入れ込むことにより、多くの学習者が統計的手法の有用性を実感できると考えられる。こうした現実事象の解明を目指した科学的根拠に基づくデータサイエンス教育が普及しつつある中、GIGA スクール構想の先行実施によって1人1台の端末が配備され、あらゆるデータベースへアクセスすることによる情報収集が可能となった。今後、算数科における「データの活用」領域においては、あらゆるテクノロジーの活用を駆使した実データの処理や分析など、発達段階に応じたデータサイエンス教育が可能であると考えた。

そこで、本研究では、小学校第6学年を対象に、気象データを用いた現実事象の解明を目指した教育実践を行う。実践に際しては、表計算ソフトの基本的な操作能力を獲得した状態で臨むものとし、必要に応じて分析に用いるものとする。学習者の様相や記述分析を通して教育実践の有効性を検証し、小学校段階における統計教育の在り方について言及する。

Ⅱ. 小学校第6学年における「データの活用」領域の指導内容

1. 小学校算数科における「データの活用」領域の指導内容

ここでは、新設された「データの活用」領域における小学校第6学年の指導内容を概観する。まず、小学校段階における「データの活用」領域では、低学年からの段階的な指導が特徴的である。小学校第1学年では、データの個数に着目し、ものの個数を簡単な絵や図に表したり、読みとったりする活動を通して、身の回りの事象を捉えることが主な活動である。小学校第2学年では、簡単な表・グラフに表す学習内容が導入され、第3学年では「表」「棒グラフ」と正式にその名前や特徴について扱われる内容構成となっている。動物の数や誕生日調べといった質的データを中心にデータの個数を集計する内容を扱いつつ、第3学年ではそれらを表やグラフに表し、量的データを扱う内容も含まれ、データを分類整理する活動が中心となる。

こうした学習を経て、小学校第4学年では、二次元の表や折れ線グラフの導入とともに、目的に応じてデータを収集・分類整理する必要性を強調した指導が行われる。気温の変化を折れ線グラフで表すなど、時間経過が伴う時系列データも扱うようになり、その変化や傾向を分析することに加え、目的に応じた適切な処理やグラフを選択することができる判断力を育成する。

その後、小学校高学年段階においては、質的・量的なデータに対して、統計的な問題解決の方法を各種学習する内容構成となっている。第5学年では、割合の学習に伴って円グラフ・帯グラフに表す学習が中心となる。身の回りの事象から各種のグラフの傾向を読みとることに加え、問題に対する結論の妥当性を検証する活動も含まれるようになる。さらに、代表値の1つである平均値を学習する。ここでは、資料の傾向を読みとる指標の1つという意味より、測定した結果を処理する方法としての意味合いを強調している。歩幅をはじめとする測定が必要な学習内容に対して、測定に伴う誤差にも着目し、飛び値を除外したり、あらかじめ平均値を予想したりするなど、日常生活で使用する際に考慮すべき点についても押さえる。第6学年では、平均値に加え、中央値・最頻値といった代表値が登場し、ここでの学習で扱う平均値は資料の傾向を読みとる意味で再登場する。さらに、統計的な問題解決の方法として、ドットプロットや度数分布表、ヒストグラムが登場し、代表値と併せて資料の散らばりや傾向を分析する。

このように、小学校算数科における「データの活用」領域の指導内容は、低学年段階から身近な事象を中心にデータの個数に着目する視点の育成を意図していること、学年が上がるとともに統計的な問題解決の手法が増え、

多面的に考察する力を身に付けていくこと、データの処理が容易な問題設定が多いことなどが挙げられる。

2. 「データの活用」領域におけるコンピュータの利用

算数教科書内においては、コンピュータによるデータの収集・分析に触れられている箇所もある。図1は小学校第6学年の「資料の調べ方」の単元末に記載されている課題解決学習を促す内容の一部分である。ここまでにソフトボール投げの分析を通して、代表値やドットプロット、度数分布表にヒストグラムなど、同じデータを異なる分析手法によってその傾向や特徴を明らかにする学習が進められてきている。その後、日本の人口に関するデータの分析を通して、与えられたデータやグラフから確かに言えることを判断する学習を経験する。ここでの課題は、男女別・年齢別の階級に分けられた人口ピラミッドの分布を読みとったり、年度ごとの人口の増加率を示した折れ線グラフとともに複数のデータを用いて総合的に判断したり、ソフトボール投げの分析と比べ、より社会一般的な内容やデータの活用方法に触れていることがわかる。その後、これまでに学習した成果を生かすべく、自ら調べてみたいテーマを設定し、それに関わる資料の収集も自ら行う内容構成となっている。課題解決の例として、教科書内においては、気温のデータを調べグラフにまとめる内容が紹介されている。さらに、課題解決を行う手順も明確に記載されていて、「①問題決定」「②調査計画」「③データ収集・整理」「④考察・交流」「⑤まとめ」と示されている。実際に課題解決する際には、データの収集の際にコンピュータを用いてアクセスする場合もある。こうした一連の学習活動は、統計的探究プロセス（PPDACサイクル）を意識したものであると考えられる。PPDACサイクルとは、「Problem（問題）-Plan（計画）-Data（データ）-Analysis（分析）-Conclusion（結論）」の各プロセスを踏み、学習サイクルを回すことで、統計的に問題を解決するための手法の1つである。授業展開においても、このサイクルを回すことで学習者自身が問題意識をもって課題解決に臨むことが可能であると考えられる。

現行の指導における「データの活用」領域のコンピュータ利用を教科書から紐解くと、小学校段階においては、日常に存在する身近なデータを収集する際にコンピュータを用いる調べ学習の要素が強いことが明らかとなった。実際、教科書題材を越えた学習内容を扱う際には、時間的制約があることや処理・分析する能力が未発達であることなどが障壁となることが多い上、教科書題材はあくまで統計的な問題解決の手法の知識・技能を獲得することを重点的に扱う内容構成となっているため、日々の学習においてコンピュータをはじめとする分析ツールを扱う学習は実行するにあたって課題は少なくない。

Ⅲ. 表計算ソフトを用いた教育実践

1. 教育実践の概要

教育実践の概要は、次の通りである。

対象：京都教育大学附属京都小中学校 小学校第6学年，A組31名

時期：全5時間（50分×5回），2021年2月末～3月中旬

場所：京都教育大学附属京都小中学校

目標：表計算ソフトの基本的な操作方法を獲得し、現実事象を題材とした統計的な問題の方法を用いて考察する。

単元指導計画：（計5時間）

第1次 …スプレッドシートの導入とその使い方（全3時間）

第1時：表計算ソフトの基本操作（1時間）

第2時：度数分布表・ヒストグラムの作成（1時間）

第3時：第1～2時の演習課題（1時間）

第2次 …社会的事象（現実事象）を題材とした問題解決（全2時間）

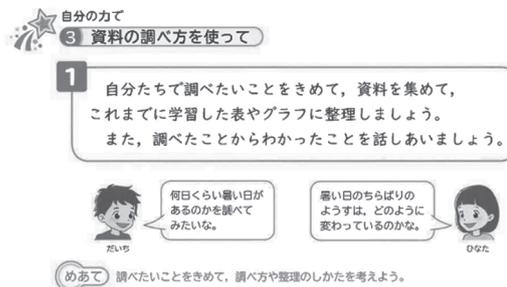


図1 統計的な探究課題の提示

（啓林館算数教科書：小学校第6学年）

第4時：オリンピックと気象データ（1時間）

第5時：オープンデータの活用（1時間）

授業構成：

図2は教育実践の構成図である。第1～2時では、表計算ソフトを用いて中央値や最頻値などの代表値や度数分布表・ヒストグラムなどの作成を通して基本的操作を学習する。第3時では、それらの操作方法を用いて演習課題を行い、さらなる定着を目指す。最後に、実際のデータを元に現実場面の課題を設定して問題解決を図る学習を第4～5時で行う。

学習においては常に表計算ソフト（スプレッドシート）を活用することが前提であり、第4時以降はそれらを用いた分析をドキュメントで保存し、グループでの意見共有や教員への課題提出なども行っている。

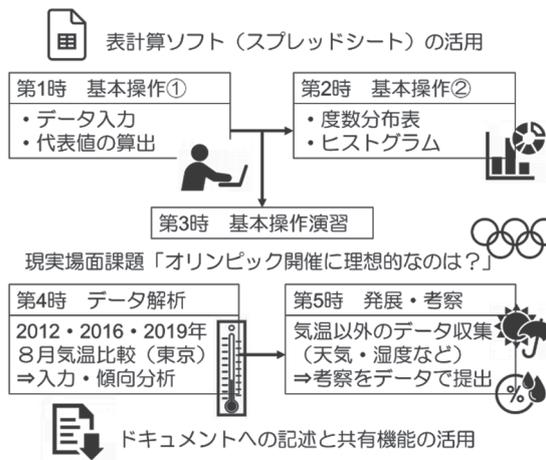


図2 第1～5時の授業構成図

2. 教育実践の内容と学習者の様相

(1) 第1時：表計算ソフトの基本操作

表計算ソフトを導入するにあたり、通常の計算式との違いと入力方法について説明を行う。また、手計算では困難な複雑な数や桁数が多いものであっても瞬時に計算を行うことができる利点についても触れる。学習者に提示した表計算ソフトを用いて計算する課題では、加法の「12345+67899」を計算する際、表計算ソフト上では「=12345+67899」のように等号が式の先頭に来ることを、答えを出すとともに確認する。加減の計算の場合は演算式も通常と同じであるが、乗法・除法に関しては「*」「/」となることにも触れておく。この際、数式全体を半角で入力する必要があり、初めての操作で戸惑うものもいたが多くの学習者が基本的な操作や入力上のルールを短時間で確認することができた。

次に、表計算ソフトへデータを入力し、それらを分析する手法について説明する。本の冊数を例に与えられた数値を表計算ソフト上に入力し、代表値を求める課題では、まず、用意したデータをセルに入力し、入力した数値にそれぞれのセル番号が振られていることを伝える。代表値を求める際の関数について、入力方法と範囲の指定方法を、手順を示したワークシートをたどりながら順に行っていく。前述した課題において数値を入力した際、それらはA1からA21の範囲に指定されている。代表値を求めるにあたっては、範囲をドラッグして選択する方法と直接セル番号を入力する方法がある。示された手順通りに入力する場合、セル番号と指定範囲が一致しているかどうかを確認させ、スムーズに作業を行うことができている学習者には両方の方法を試すよう指示した。また、元のデータの数値の一部を変更すると、総和・平均値・中央値・最頻値といった代表値も対応して変化することを確かめることで、表計算ソフトの性能と利便性を実感できるようにする。目視でも確認可能であるが最大値・最小値も求めることで、数式が正しい代表値を求めることが可能であることを操作とともに確認する。また、範囲を求める際には、「最大値-最小値」で求められることを伝え、最大値・最小値のセル番号を確認させた後、数式を入力して求める。

(2) 第2時：度数分布表・ヒストグラムの作成（1時間）

第2時では、第1時に入力したデータを元に度数分布表とヒストグラムを作成する。度数分布表に関しては、あらかじめ指導者側が用意したシートに入力することにより、範囲ごとのデータがカウントされるようにしている。

ヒストグラムに関しては、表計算ソフトのグラフ作成機能を用いる。範囲を選択して通常通りの機能でヒストグラムを作成する際、階級の幅を自動で設定するため、調整する必要がある。学習者に自動作成により



図3 階級幅を調整する学習者

できたヒストグラムに着目させ、「どうすれば資料の傾向を読みとりやすいか」と問いかけ、階級の幅や範囲の設定が必要であることに気づくようする。図3は、ヒストグラムの調整を行い、読みとりやすいものを作成している様子である。今後のデータ分析においては、必要に応じてデータを加工することが有効であることを強調し、適切な操作方法を獲得できるように指導する。

(3) 第3時：第1～2時の演習課題（1時間）

第1～2時で学習した基本操作とデータ分析手段を用いて、第3時では表計算ソフトを用いた「資料の調べ方」演習課題を行う。この段階では、第1～2時でPC操作や表計算ソフトへの入力などに困難を感じていた学習者も慣れが出始め、演習課題をスムーズに解決することができていた。

演習課題の最後では、第4時以降につながる内容として、京都市の平均気温の実データを入力して分析する題材を扱った。なお、学習者の課題達成度を把握するため、第3時以降はあらかじめ編集した表計算ソフトのデータをGoogle Classroomを用いて生徒に配布し、入力後に指導者へ提出するようにしている。

(4) 第4時：オリンピックと気象データ（1時間）

第4時以降は、第1～3時までに学習した内容や表計算ソフトの活用を通して現実場面を題材とした課題解決を目指す。学習者に東京オリンピックの話題を提示し、8月開催に伴う競技開催場所の調整や対策などのニュースを取り上げ、実施する時期として適切であるかどうかを問う。図4は、2012年・2016年・2019年における東京の8月の気温を一覧にしたものである。第4時では、これらのデータを分析・処理することにより明らかとなる年ごとの特徴から、東京オリンピック開催にあたって最も適切な年はどれかを判断する学習を行う。

まず、学習者はそれぞれの年の気温を表計算ソフトに入力し、代表値を求め、度数分布表やヒストグラムの作成を行う。これまでの学習では1つのデータを分析する学習であったため、3つのデータを処理するにあたっては、熟練度によって課題解決に要する時間が学習者によって差が見られた。図5はデータの処理が終了し、3つのデータのヒストグラムを見比べている学習者の様子である。

それぞれの年の分析結果が出そろったところで、3つの年の比較に入る。課題配布した表計算ソフトのデータに記述欄を設け、学習者が分析結果や考察を入力し、指導者側に提出する。なお、授業時間内に分析を終了させ、記述し提出できたのは31名中20名で、一部の学習者は紙媒体で筆記し提出した。記述の中に、分析したことによって得られた代表値等の数値を用いて考察できていたものや、「ヒストグラムを見た」「平均値が高いから」と端的に述べているものが見受けられた。また、複数の代表値やヒストグラムなどから、総合的に判断している記述もみられ、それぞれの分析項目を満遍なく活用することができていた。さらに、「熱中症予防」「体調管理」「暑さ対策」といった、問題解決の視点を記述できた学習者は複数人みられ、データを用いることの目的を意識できていたと考えられる。

(5) 第5時：オープンデータの活用（1時間）

第5時では、第4時で気温を用いて分析したことを元に、更なる問題解決への接近を目指して他の気象データ

下の表は、2012年、2016年、2019年の東京の8月の1日ごとの最高気温をまとめたものである。

日	2012年	2016年	2019年	日	2012年	2016年	2019年
1	33.1	31.5	35.0	16	34.5	33.1	31.6
2	34.7	29.4	35.1	17	35.7	34.3	35.5
3	34.0	32.0	33.7	18	30.8	31.6	35.2
4	31.8	33.0	34.3	19	33.1	32.3	32.2
5	34.2	33.4	34.9	20	33.0	30.0	31.1
6	29.4	34.2	35.0	21	34.0	33.5	31.4
7	32.4	33.6	35.6	22	33.5	28.3	29.5
8	29.6	33.2	35.5	23	34.2	30.4	28.5
9	30.2	37.7	35.6	24	35.2	31.2	31.4
10	31.2	34.0	34.4	25	34.4	32.7	31.1
11	31.6	32.1	35.6	26	34.8	32.8	28.5
12	30.9	31.9	33.2	27	35.0	27.0	29.4
13	34.5	31.8	35.5	28	33.8	24.6	28.1
14	30.6	30.4	32.4	29	32.5	30.1	34.6
15	33.4	30.8	32.6	30	35.6	28.1	28.0
				31	33.8	31.1	31.7

図4 2012年・2016年・2019年における東京の8月の気温（気象庁より）

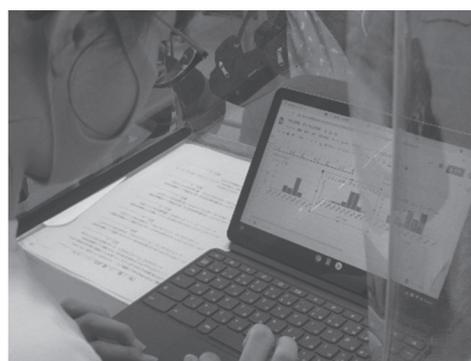


図5 3つのデータを比較する学習者

を扱うことによる総合的な判断を目指した学習を行う。学習者は気象庁のデータベース（図6）にアクセスし、第4時の課題に合わせて年ごとの湿度、天気などの実データを収集し、表計算ソフトを用いて分析する。

活動全体は3~4人のグループとなる。データを分析する際は、役割分担して2人1組となり片方がデータベースにアクセスし、気象データを読み上げ、もう片方が表計算ソフトに入力する。湿度などは気温と同様に数値を入力し、天気は「晴れ:1」「雨:2」「くもり:3」のように置き換えて入力し、それらをカウントして度数分布表で集計するといった手法をとった。



図6 過去の気象データ（気象庁HPより）

3. 記述分析による有効性の検証

(1) 代表値の意味理解と複数の分析項目による判断

学習者の記述についてさらに詳細まで分析していく。図7は、第4時における学習者の記述を一部抜粋したものである。開催について「2016年がいい」と宣言している学習者の記述を見ていくと、「3つの年の気温の平均値」に着目し、一番低い2016年を選択していることがわかる。平均値のみの判断に留まらず、度数分布表の最も多く集まった階級に着目し、「2012年、2019年は34~36度が1番多いが2016年は30~34

私は、東京オリンピック・パラリンピックを行うなら2016年がいいと考えます。理由として、3つの年の気温の平均値をみてみると、2012年が33.08度、2016年が31.9度、2019年が32.78度なので、平均値が一番低い2016年が他の年と比べて涼しく熱中症患者等を少なくできると考えたからです。他にも、度数分布表を見てみると2012年や2019年は34~36度が一番数が多いですが、2016年は30~34度が一番多いのでそのことから東京オリンピック・パラリンピックを行うなら2016年がいいと考えました。

平均値では、2016年が一番涼しいが、最高気温が37.7度あり、寒暖の差が大きいので、2016年は良くないと思う。2019年は、最高気温が35.6度かつその気温がたくさん観測され、暑いのであまり良くないと思う。それに対し2012年は平均値が一番高いが、最高気温は35.7度、最低気温は29.4度と寒暖の差が少なく、最頻値も33.1度とあまり高くないので、2012年が、一番東京オリンピック・パラリンピックの年にふさわしいと思います。

図7 代表値や度数分布表を基に判断した記述

度が1番多い」ことも2016年を選んだ判断の根拠であることが示されている。これは、平均値の数値による大まかな月気温の傾向を把握したあと、日ごとの気温の散らばりに着目した結果であると考えられる。一方で、「2012年がふさわしい」と宣言している学習者の記述を見ていくと、前者と同様、平均値の大小から分析を試みている。「平均値では、2016年が一番涼しいが、最高気温が37.7度であり、寒暖の差が大きい」という記述から、月気温の最大値に着目していることがわかる。その後、「2019年は、最高気温が35.6度かつその気温がたくさん観測され、熱いのであまり良くないと思う」という記述から月気温の最大値と日ごとの気温の散らばりに着目している。結論付ける際、「2012年は、平均値は1番高いが、最高気温は35.7度、最低気温は29.4度と寒暖の差が少なく、最頻値も33.1度とあまり高くない」のように、日ごとの気温の範囲と最頻値を組み合わせている。このように、両者とも、大まかな傾向の把握に平均値は用いつつも、そこから開催年を選択する際に他の要素を組み合わせることで自身の判断の根拠としていることがわかる。

以上の記述分析から、学習者の第4時における達成度の指標を作成した。表1は、学習者の気温データの分析記述について達成項目ごとに分類したものである。データを分析する際に明らかとなった数値を記述の中に入れてきた学習者の反応率は50.0%と半数であった。また、平均値を判断の基軸としつつも、他の代表値や分析項目を用いて自身の判断を記述したものは75.0%であった。さらに、分析の際に気温以外の要素にも着目することができた記述は70.0%であり、「オリンピック開催にあたって最も適切な年はどれか」という課題解決の意図を自分なりに解釈していたと考えられる。一方で、具体的に数的データを取り扱う内容構成でありながら、記述の中にその数値が反映されにくいことに関しては、データを処理する段階で機械的に算出されることから学習者にとってはすでに示された事実として受け取ってしまっている可能性がある。つまり、データの処理・分析を通してその結果を具体的に記述する際、その過程を含め段階的かつ詳細に記述していくことの重要性に関しては十分に認識していないと考えられる。代表値の意味理解に関しては、平均値を基軸とした判断は少なくなかったが、平均値のみで安易に開催年を選択している学習者は一部で見られる程度であった。しかし、第4時の実践

における記述のみでは、代表値の意味を理解し、分析・判断する際に適切に用いているかどうかは明確でない。

表 1 学習者の気温データの分析記述 (N=20) (授業時間内の提出 31 名中 20 名)

達成項目と記述の例	達成度
【分析した数値を用いた記述】 「暑いときには～度まで上がるので…」 「～度以上が多いが～度未満も多い」 「○○値は～度」	50.0%
【複数の分析項目を用いて判断】 「平均値は最も高いけど気温の差が小さい」 「中央値と最頻値、最小値は 1 番低い」	75.0%
【気温以外の要素も考慮した記述】 「熱中症対策が必要」 「選手や観戦者の体調」 「室内と屋外によって条件が変わる」	70.0%

(2) 他の気象データの活用と考慮すべき事象の考察

図 8 は、第 5 時において、学習者がドキュメントにグループの考察をまとめ入力し、指導者に提出した記述の一部である。この記述は、それぞれの年の湿度に着目している。さらに熱中症と湿度の関係を Web で調べた上で、「70%以上が熱中症になりやすい」「50～60%が一番よい」と仮説をたて、平均湿度や最大・最小湿度をもとに 2012 年に開催すべきと考察していることがわかる。また、第 4 時で使用した気温を分析する際のスプレッドシートを再度利用することにより、代表値を一覧にすることができる。

私達が東京オリンピック・パラリンピックを開催するにあたって一番適していると考えられる年は2012年です。調べてみたところ湿度は、70%から熱中症になりやすいので一番いいのは平均50～60%でした。そこで表を見てみると唯一2012年だけが70%より低いことがわかります。さらに2012年は、最頻値、最大値が一番低いので東京オリンピック・パラリンピックを開催するなら2012年がいいとかがえました。

	2012年	2016年	2019年
平均値	69.45	78.10	80.48
中央値	69	79	79
最頻値	71	76	76
最大値	82	96	94
最小値	61	52	73
範囲	21	44	21

熱中症の条件+代表値を根拠とした判断の記述

第4時で与えた枠組みを学習者が再度活用

図 8 熱中症の条件と湿度の関係から考察した記述

一方で、グループで 1 つの記述をまとめ

たこともあってか、前時の気温に関する記述との比較が見られなかった。これは他のグループの記述の中でもいくつか見られ、グループで討論する際は前時の個人活動により得た知見を交流する姿があったが、共通の経験と認識があるために反映されにくかった可能性がある。

また、図 9 は「気温と熱中症」「天気と競技開催の関係」のように、複数項目から理想の開催年を判断しようと試みたグループの記述である。ここでは、熱中症の危険について、「35 度以上」という基準に着目して、セルに色をつけるなどしてカウントしている姿が見られた。さらに、天候に着目することにより、競技開催との関係を考察する際には、「屋外競技ができない」「毎日晴れていても危険」と記述し

私達は、2016年にオリンピックを開催するのが最適だと考えます。

気温と熱中症
まず第一に、熱中症の危険性についてです。環境省によると運動をする際に、気温が35度以上である場合熱中症になる危険性が極めて高いそうです。3つの年の8月の気温を比べてみると、2016年が最も35度以上の日が少ないです。

天候と競技開催
次に、天気です。雨の日が多いと持久走等の屋外での競技ができません。しかし、一度も雨が降らず毎日晴れていても危険です。2016年は、一ヶ月のうちの半分は晴れですが、もう半分は雨で丁度いいと思います。

これらの理由から、2016年にオリンピックを開催するのが良いと思います。

図 9 複数の項目から考察した記述

ている。2016 年の気象情報に対して、気温・湿度・天候の 3 つの要素を抽出し、さらに競技開催にあたって起こりうる事象も含めて考察していることがわかる。

このように、それぞれのグループが前時で分析した気温による判断に加え、他の気象データや競技開催にふさ

わしい条件などを仮説・検証するために実データを適切に用いる活動を行うことができた。グループによっては、気温のみで調べたときと理想の開催年を変更しているところも見られたことや、熱中症や競技開催場所など、気象データ以外の要素にも着目し、調べる着想に至ることができた。表2は、グループごとの考察の着眼点を一覧にしたものである。湿度に着目し、気温と同様のデータ処理・分析を行ったのは、8グループ中3グループであった。天候に着目し、スプレッドシートを用いて日ごと天気を分類して考察したグループは8グループ中5グループであった。湿度に対して天気を着眼点として選択したグループが多かった要因として、数値入力の方が容易であること、代表値等を考慮する必要がないことなど、分析が簡易であったためであると考えられる。また、前述した記述例のように、気象情報の分析に留まらず、競技開催において考慮すべき事象について調べたり、考えを含めたりしている記述は8グループ中4グループみられ、半数のグループが現実に介する問題にまで着手することができた。これらのグループは、スプレッドシートの操作を素早く済ますことができたため、グループで考察する時間を十分に確保することができたためであると考えられる。7班に関しては、湿度・天気・他の要因と前時の気温との関係を組み合わせて考察することができていた唯一のグループであった。一方、8班に関しては、機器の操作の不得手か、データの収集・処理の活動にすぐに踏み込むことができず、時間の関係上、気象情報の分析に至ることができなかった。

表2 グループごとの記述の着眼点

着眼点	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班
湿度	○	○	—	—	—	—	○	—
天気	—	—	○	○	○	○	○	—
他の要因	—	○	—	—	—	○	○	○

IV. まとめ

本研究では、小学校第6学年を対象に、気象データを用いた現実事象の解明を目指した教育実践を行い、その有効性について検証してきた。本研究の成果をまとめると以下の通りである。

1. 「データの活用」領域の表計算ソフトをはじめとする適切な機器利用が現行の指導内容を踏まえた上で実施することが可能であること
2. 不確定な事象が混在する問題場面に対し、気温や湿度、天気など、複数のデータを加味した上で分析の方法を選択することができ、データの分析により得られた結果を根拠に説明する活動を通して、データに基づく判断力の向上が見られたこと

今回、気象庁のデータベースにアクセスして情報収集を行う活動を盛り込んだ結果、その判断記述は学習者によって精度に差が見られた。今後、小学校段階における現実事象を題材とした実践の累積を通して、分析・判断力の到達度を評価する指標が必要と考えられる。

一方で、小学校段階においても公的なオープンデータへのアクセスによる問題解決が、教材の設定や指導者側の補助によっては可能であることが示唆されたため、中学校段階以降においては、扱うことができる統計的な問題解決の手法の幅を増やした上で、学習内容を更に発展することができると考えられる。そのためにも、小学校段階から現実事象の解決を目的とした統計教育の実践を積み重ねる必要があると考えられる。

付記

本研究は、「京都教育大学令和3年度教育研究改革・改善プロジェクト経費」の助成を受けたものである。

また、本研究は、「津田真秀、藤本卓也、黒田恭史(2021)「データ分析力とそれに基づく判断力を育成する統計教育の在り方—小学校第6学年を対象とした表計算ソフトによる気象データ解析—」2021年度数学教育学会夏季研究会(関西エリア)発表予稿集, pp.1-4」の内容を大幅に加筆・修正したものである。

参考・引用文献

- 藤井良宜 (2018), ICT を活用した箱ひげ図の指導について, 日本科学教育学会第 42 回年会論文集, pp.175-176
- 小口祐一 (2019), 公的統計オープンデータによる教材開発の視点に関する一考察, 日本科学教育学会年会論文集 Vol.43, pp.141-142
- 国土交通省気象庁「過去の気象データ検索」, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>, (最終検索日: 2021 年 8 月 31 日現在)
- 文部科学省 (2017), 小学校学習指導要領 (平成 30 年度) 解説算数編 東洋館出版社
- 太田直樹 (2019), ヒストグラムの学習にみられる代表値の認識の特徴 -ICT 機器の活用と実データの分析を取り入れた統計教育-, 数学教育学会誌 Vol.60 No.1・2, pp.103-112
- 清水静海ほか (2019), わくわく算数 6, 株式会社新興出版社啓林館, pp.72-87
- 高山新悟 (2020), 統計教育における批判的思考を促すための小 6「資料の調べ方」の授業研究, 日本科学教育学会第 44 回年会論文集, pp.155-158
- 統計データ分析コンペティション, <https://www.nstac.go.jp/statcompe/index.html>, (最終検索日: 2021 年 8 月 31 日現在)
- 山下雅代・椿広計・飯島信也 (2019), 教育用標準データセット (SSDSE) による探求型統計教育の促進 -総務省統計コミュニティの試み-, 日本数学教育学会誌 Vol.101 No.3, pp.40-47