

学力調査結果資料の授業改善への活用について

—データの表現方法の工夫—

専門研修課 主任指導主事 榎本 龍也
指導主事 岩井 久和

【要旨】 本県では、全県的に児童・生徒が参加する学力に関する調査として、全国学力・学習状況調査と県学習到達度調査がある。どちらも1学年8000名程度が参加する大きな調査である。特に、県学習到達度調査では、全国学力・学習状況調査より詳細なデータを収集することができる。そのデータを使い、本県の児童・生徒の具体的な課題やその課題の改善方法について考えてみることにした。

【キーワード】 全国学力・学習状況調査 県学習到達度調査 授業改善

1 授業改善に役立てるためにできること

これからの時代を子供たちが生きていくために必要な力は何か？このことについてじっくり考え、それをもとに、学校で身につけなければならない力を明らかにすることが大切である。しかし、テーマが大きいため、そう簡単に答えにたどり着くことはできそうにない。教育は、日々実践を行い、実践結果の中から教育を行う意味や方向性を探り出してきた。また、実践を通して見つけることができた知恵を、大切にしてきた。先程のような大きな問いも、目の前の児童・生徒という限定がつけば、答えを見つけることが可能かもしれない。

また、本県の授業改善を進めるためには、本県の教育実践に足りないもの、言い換えれば改善すべき点をつかむ必要がある。これも、実践を行い、その結果から知恵として紡ぎ出すことは可能であろう。

しかし、我々教育行政に携わるものは、直接実践を行うことはできないので、自らの実践から先程のような大きな問いの答えや、授業改善の視点を見出すことは難しい。我々が行えることは、実践の情報を収集して、結果をとりまとめ、発信するということである。

具体的には、県内の授業実践や、全国学力・学習状況調査と県学習到達度調査のデータを、整理・分析し、各学校での授業改善に役立つ情報として伝えること等が考えられる。

当センターは、研修・研究・支援を業務の三本柱として挙げている。その研究の1つと

して、今回は、全国学力・学習状況調査と県学習到達度調査のデータの整理・分析によって、各学校での授業改善に役立つ情報の取り出し方や、その伝え方について考えてみることにした。

また、当センターで先進県の取り組みを分析するとき、その内容を検討するときの資料についても考えてみることにした。

2 データの収集と分析の方法

(1) データの収集と分析の難しさの克服

中室牧子の『「学力」の経済学』、志水宏吉の『「つながり格差」が学力格差を生む』等、様々な視点から教育の成果に関わる要因の分析がされている。それらの本を読んでいるときには、著者の指摘をもっともだと感じるが、書かれた基準に沿って、本県の状況を分析しようとする、すぐに難しさにぶつかる。データを収集する難しさと、データ分析の方法の難しさの2点である。

統計的な分析を行うには、収集するデータの客観性の保障が大切になる。しかし、信頼性の担保されたデータや、目的に合うデータを収集することは、統計について学んだことのない者には難しい。また、データが大量になるほど、関係づける項目が多く、分析方法の手順が複雑になり、やはり、統計について学んだことのない者には難しい。

そこで、まず、全国学力・学習状況調査のデータを使い、様々な視点から児童・生徒の学力や学習状況の分析を行うことにした。全

国学力・学習状況調査のデータを使うことで、データの信頼性は満たすことができ、データ分析の方法の研究に集中できると考えたからである。

当センターが分析できるデータは、表1に示すように、全国と県全体の実態までである。それ以外の実態を分析するには、学校からデータを提供してもらう必要がある。

表1 全国学力・学習状況調査の分析

	当センターで分析
全国の実態	○
県全体の実態	○
市町村の実態	×
学校の実態	×
学級の実態	×

表2、表3は、全国学力・学習状況調査における全国（公立）と本県（公立）の平均正答率の差の経年変化を表している。以下、全国学力・学習状況調査の（公立）のデータを扱うものとする。▲は全国より、本県が低いものである。

表2 本県の小学校の経年変化

小学校	H19	H20	H21	H22	H24	H25	H26	H27
国語A	▲0.6	▲1.1	▲0.1	▲0.8	▲1.7	▲0.3	▲3.5	▲0.5
国語B	▲3.0	▲3.1	▲2.1	▲1.8	▲3.7	▲1.9	▲2.1	▲0.9
算数A	0.5	0.5	0.7	▲0.6	▲0.4	▲0.8	▲1.3	0.4
算数B	▲0.7	▲2.7	▲1.8	▲1.4	▲2.2	▲1.5	▲2.5	▲0.1

※H22・H24は、抽出校の数値

表3 本県の中学校の経年変化

中学校	H19	H20	H21	H22	H24	H25	H26	H27
国語A	▲1.3	▲1.7	▲2.1	▲2.7	▲0.5	▲2.0	▲2.0	▲2.4
国語B	▲5.0	▲3.8	▲3.8	▲3.4	▲1.6	▲3.1	▲3.5	▲2.9
数学A	0.9	1.2	0.4	0.3	0.8	▲0.3	▲1.5	▲0.4
数学B	▲2.4	▲0.4	▲0.9	▲1.2	▲0.8	▲1.2	▲3.0	▲2.0

※H22・H24は、抽出校の数値

表2、表3共に▲が表の大半を占めている。平成19年度からの本県の結果（平均正答率の差）を経年で見ると、現状が改善しているとは言いがたい。県全体の改善のためには、各学級の実態の改善が必要である。今まで、当センターや各学校で行われた分析から得られた情報は、各学級での授業改善にうまくつながっていないと考えることができる。

各学校が、校内研修で授業改善の方向性を具体化しやすくなり、個々の先生方が、授業改善に具体的に取り組みやすくなるような資料や分析の視点を示す必要があると考えた。

(2) データの表現の工夫

まず、情報の表現の工夫について考えてみた。図1、図2は、表2、表3の表を折れ線グラフにしたものである。

折れ線グラフにすることで、表のときよりも、経年での変化がとらえやすくなる

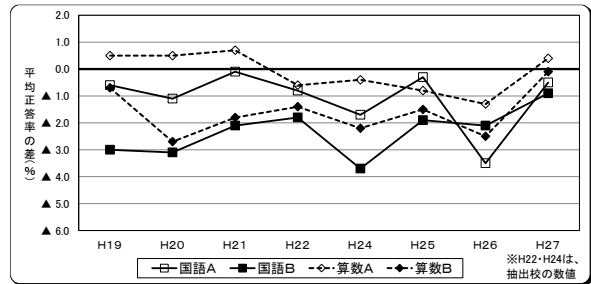


図1 本県の小学校の経年変化

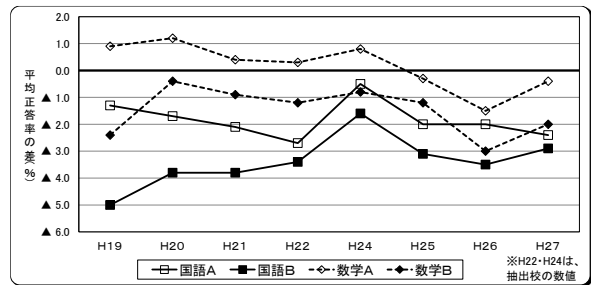


図2 本県の中学校の経年変化

(3) 他県との比較で見えること

図3は、平成27年度全国学力・学習状況調査の小学校国語Bにおける全国と本県の設問別正答率の差を、折れ線グラフで表したものである。

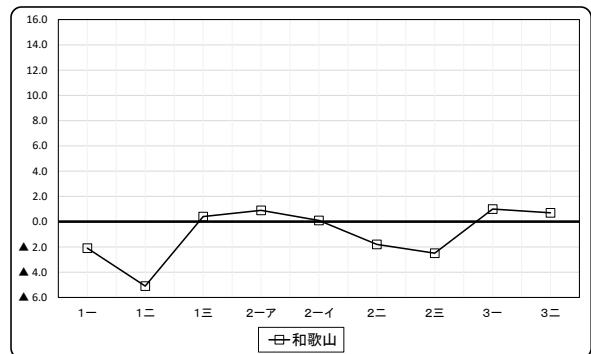


図3 全国と本県の差 (H27 小国B)

図3を見ても、特徴的なことを読み取るとは難しい。9問中5問（1三、2一ア、2一

イ, 3一, 3二) が全国をкаろうじて超えており, 全国との差が一番大きい1二, 2三が課題だ, ということがわかるぐらいである。

しかし, 図4のように全国と他県の設問別正答率の差並べ比較すると, 本県の別の特徴が見えてきた。

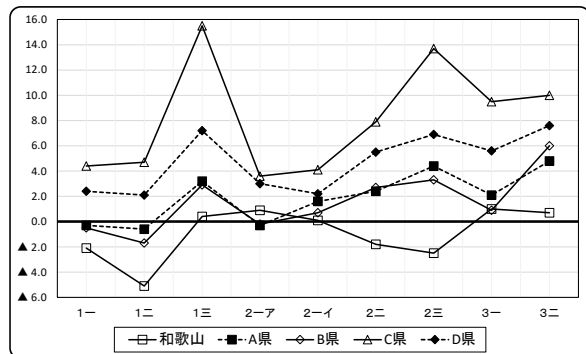


図4 全国と他県の差と比較 (H27 小国B)

これは, 平成19年度と平成27年度の全国学力・学習状況調査を比べて, 国語の平均正答率で上昇の傾向が見られるA県, B県と, 例年上位を保っているC県, D県の設問別正答率の全国との差を比較したものである。本県以外の県は, グラフの形が異なっている。1三と2三のポイントが高い県が多い。この2問は, どちらも条件付きの記述問題である。本県の児童・生徒が苦手な「条件付きの記述問題」が上記の県にとっては, 得意な問題となっているのである。

図5は, 平成27年度全国学力・学習状況調査の小学校国語Aにおける全国と本県, A県の設問別正答率の差を比較したものである。

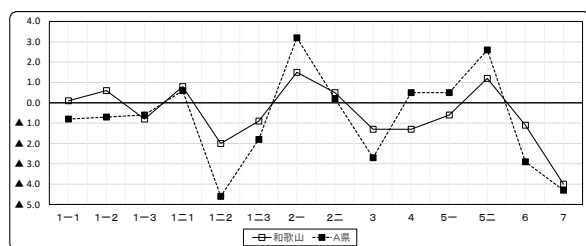


図5 全国とA県の差と比較 (H27 小国A)

平均正答率は, 本県69.5%, A県69.3%と大差は無い。平均正答率だけを比較すれば, 本県もA県と同様に記述問題ができてもおかしくないと思われる。また, 設問別正答率を比較すると本県よりA県の方が, できる・できない問題の全国との差の開きがはっきりしている。

A県で本県より, 正答率の高い問題は, 2一(主語を選択する), 4(具体的な事例を挙げて説明的な文章を書いていることについて選択する), 5一(体験が書かれた部分を選ぶ), 5二(引用している言葉を書き出す)である。これらの問題に対応できる力が, B問題の正答率に関わっているかもしれない。

また, A県の他のデータを調べていると, 中学校国語Aでも特徴的なものが見られた。図6は, 平成27年度全国学力・学習状況調査の中学校国語Aにおける全国と本県, A県の設問別正答率の差を, 折れ線グラフで表したものである。

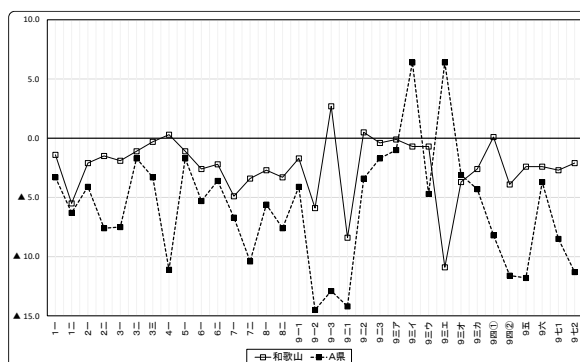


図6 全国とA県の差と比較 (H27 中国A)

33問中, 本県が全国を超えた問題は4問, A県は2問である。平均正答率は, 本県の方が高い。しかし, A県の全国を超えた2問は, 全国から5ポイント以上高く, 他の問題の正答率と比較すると, この2問だけ驚くほどよくできている。その2問は, 9三イ(口火を切る), 9三エ(縁の下の力持ち)で, 慣用句・ことわざについての出題である。

このことから, A県は, 成果の現れやすいものから授業改善を始めているようだと思える。また, このような取り組み方によって, 教員や児童・生徒は, やればできるようになることを実感しやすいと感じた。

このように, 他県と本県の違いを分析することによって, 本県が取り組む授業改善の具体的なポイントが見えてくると思われる。また, 本県の課題の改善に示唆を与えてくれそうな, 先進県, 注目県を探ることに使えるようである。

3 平均点と度数分布

(1) 平均点の限界

本県では, 平成25年度より県学習到達度調

査を行っており、県内の児童・生徒のより細かなデータを分析することが可能となった。分析に携わり気づいたことは、平均点だけを指標にして授業改善を計画・実施することの限界である。平均点は、集団の性質の一面を表し、1つの指標にしたものである。先程までのように、県同士など大きな集団の比較などには、非常に便利な指標である。

しかし、各教室で教員が授業改善を考えたときに使いやすい指標とは言いがたい。具体的に授業改善の取り組みを進めるときには、平均点から学級の個々の児童・生徒の具体的な学習状況等を読み取ることは難しいからである。よって、個々の学級の授業改善には、平均点に変わる指標を示す必要があると考えた。

(2) ヒストグラム

平均点だけを参考に、目の前の児童・生徒に合った具体的な授業の改善方法を思い浮かべることは難しい。そこで注目したのが、児童・生徒の正答数別の人数分布である。

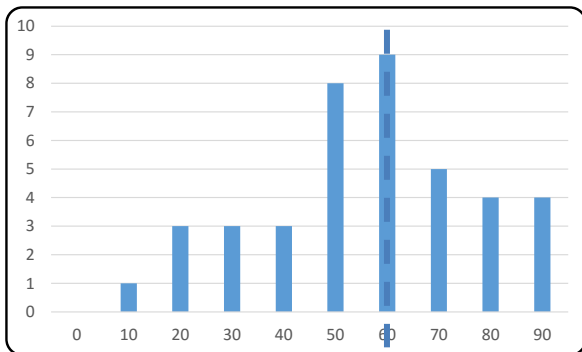


図 7

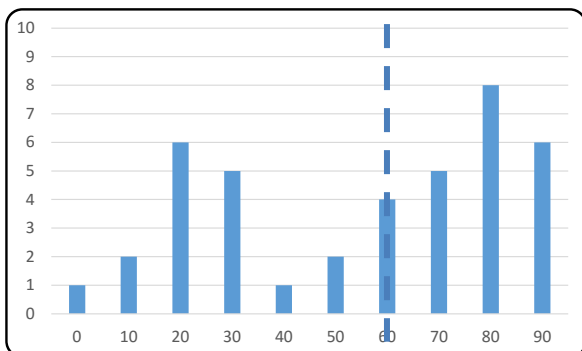


図 8

図 7 と図 8 は、平均点 (60 点) と人数 (40 人) が同じである 2 つの学級集団を、ヒストグラムで表したものである。平均点と人数が同じ学級でも、図 7 のような分布もあれば、図

8 のような分布もある。学級の児童・生徒の分布が異なれば、授業改善の工夫も異なるものとなる。

(3) ヒストグラムの難しさ

データを分布という点から表現したものがヒストグラムである。実際に複数のヒストグラムを作り比較してみると、ヒストグラムの違いから情報を読み取ることは難しいことがわかってきた。先程の図 7、図 8 のように、見ただけでわかるぐらい極端な違いがあるヒストグラムはそう多くなかったからである。

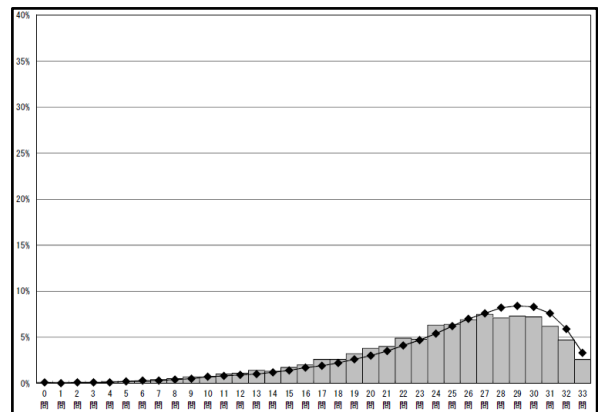


図 9 本県 (H27 中国 A)

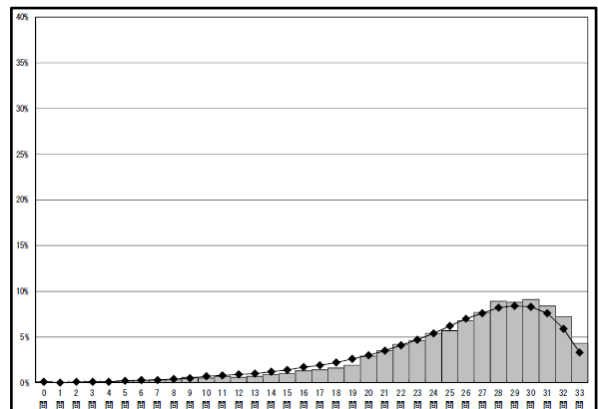


図 10 D 県 (H27 中国 A)

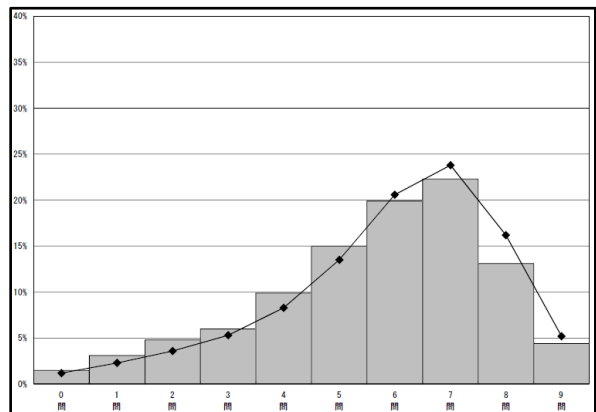


図 11 本県 (H27 中国 B)

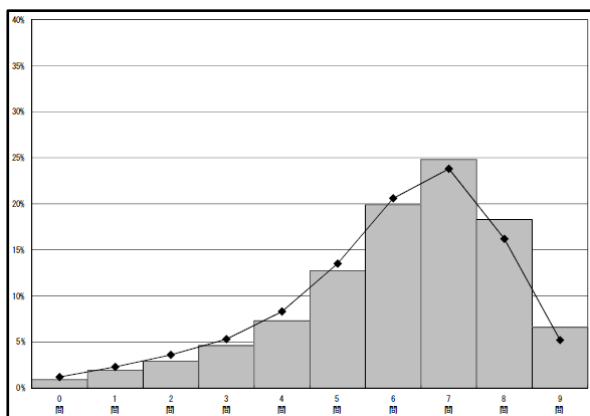


図 12 D 県 (H27 中国 B)

図 9 から図 12 は、平成 27 年度全国学力・学習状況調査の中学校国語における本県と D 県の正答数別人数のヒストグラムである。

全体の形は、よく似ている。細かいところまで見ると、折れ線グラフ（全国）とヒストグラム（該当県）の重なり方に差が見られる。3 県、4 県とヒストグラムの数を増やし、傾向を調べようとしても、前の章で示した折れ線グラフのように、相違点や共通点を一目でつかむことは難しい。これは、同じ学級の経年のヒストグラムの比較のしにくさにもつながる。都道府県を分布という視点から比較したり、ある学級の経年変化を、分布という視点から比較したりするには、ヒストグラムとは違った表現の工夫が必要である。

4 四分位数を使った分析

(1) 分布を分析に活用する

1 つの学級ぐらゐの人数であれば、担任が学級のヒストグラムを作り、学級集団の様子を表現することはたやすい。しかし、学級の児童・生徒のヒストグラムと、図 9 から図 12 で示したような全国や都道府県ごとのヒストグラムを並べ比較しても、授業改善につながる情報は、読み取りにくい。そこで、全国学力・学習状況調査のデータを分布という視点から分析し、学級の授業改善に生かす方法について情報を収集してみた。その情報から、文部科学省、国立教育政策研究所、いくつかの都道府県教育委員会の全国学力・学習状況調査の分析方法等の中で、四分位数（注 1）を使い分布を比較していることがわかってきた。

(2) 四分位数

四分位数とは、小さい方から順に並べたデータを、個数に注目し四等分する 3 個の値（注

2）のことである。

例えば、15 人のクラスで、100 点満点のテストの結果が以下のものであったとする。

40, 10, 70, 20, 60, 50, 20, 80,
70, 70, 20, 40, 40, 50, 90

まず、小さい順にデータを並べ替える。

10, 20, 20, 20, 40, 40, 40, 50,
50, 60, 70, 70, 70, 80, 90

次に、データの中央値 \bigcirc をとる。15 人なので 8 人目の 50 が中央値となる。

10, 20, 20, 20, 40, 40, 40, \bigcirc 50,
50, 60, 70, 70, 70, 80, 90

中央値で分けられた下位のデータの中央値 \square 、上位のデータの中央値 ⋮ をとる。

10, 20, 20, \square 20, 40, 40, 40, \bigcirc 50,
50, 60, 70, ⋮ 70, 70, 80, 90

\square を第 1 四分位数、 \bigcirc を第 2 四分位数、 ⋮ を第 3 四分位数という。この 3 つの値を基準にデータ全体を 4 つの範囲に分ける。データを「ざっくり似たもの」の集まりに分ける基準として四分位数を使うのである。

また、この分け方は調査問題の難易度に依存しないので、同じ集団の経年変化を比較するときにも使うことができる。

(3) 四分位数の利用

まず、全国学力・学習状況調査の各教科の全国正答数別人数のデータから四分位数を求める。次ページの表 4 は、平成 27 年度全国学力・学習状況調査の中学校国語 A における全国正答数別人数から、四分位数を求め、示したものである。求めた四分位数を基準に、全体を A 層、B 層、C 層、D 層の 4 グループに分けている。B 層、C 層が中央値付近のデータ、A 層、D 層が中央値から離れたデータの集まりということになる。

全国受験人数のように大きなデータになると、中央値と平均値は、近似となるので、B 層、C 層が平均値付近のデータ、A 層、D 層が平均値から離れたデータの集まりということができる。

表4のデータは、四分位数によって0～21問、22～25問、26～29問、30～33問の4つに区分できたことになる。成績上位からA層とするとA層：30～33問、B層：26～29問、C層：22～25問、D層：0～21問となる。

このように、全国学力・学習状況調査の参加者の全体データを四分位数によって区分し、その区分に沿って、県や学級の児童・生徒を区分することで、児童・生徒の学力の実態に関する情報が、少し具体的に得られるようになると考えている。

表4 全国の正答数別人数 (H27 中国A)

	正答数	人数
A層	33	33,189
	32	60,333
	31	77,202
	30	84,147
B層	29	85,694
	28	83,401
	27	77,426
	26	70,835
C層	25	62,731
	24	54,966
	23	48,257
	22	41,474
D層	21	35,812
	20	30,873
	19	26,401
	18	22,756
	17	19,587
	16	17,131
	15	14,539
	14	12,696
	13	10,646
	12	9,265
	11	7,760
	10	6,633
	9	5,463
	8	4,450
	7	3,525
	6	2,707
	5	2,093
4	1,509	
3	995	
2	616	
1	504	
0	835	

第3四分位数
上位部分の中央値
762339 番目

第2四分位数
全体の中央値
568226 番目

第1四分位数
下位部分の中央値
254113 番目

平均正答数
全国 25.0
和歌山 24.2

(4) 四分位数を使った他都道府県との比較

表5は、(3)で求めたA～D層の区分に沿って、本県とD県の生徒の各層の割合を示したものである。D県と比較すると、本県には「A層、B層が少なく、C層、D層が多いこと」、特に「A層が少なく、D層が多いこと」

が一目でわかる。

表5 D県との比較 (H27 中国A)

国語A	A層	B層	C層	D層
全国	25.1	31.2	20.4	23.3
和歌山県	20.7	28.7	22.5	28.0
D県	29.1	32.2	19.9	18.8
和歌山県と全国の差	▲ 4.4	▲ 2.5	2.1	4.7
D県と全国の差	4.0	1.0	▲ 0.5	▲ 4.5

本県の課題の改善方法を考えるときに、各県のA～D層の経年変化を調べることで、参考となる取り組みを行っている先進県の目安を付けることも可能になると考えられる。

5 四分位数の活用の可能性

(1) 授業改善への活用

前章と同じ手順で四分位数を使って、学級の児童・生徒の大まかな分布の様子をとらえることもできる。そうすることで、学校での授業改善が、より児童・生徒の姿に寄り添った具体的な実践となると考えている。

例えば、ある学級の児童・生徒の正答数の分布状況が、A層の児童・生徒が多いときとD層の児童・生徒が多いときでは、授業の進め方や指示の仕方が変わるはずである。目の前の児童・生徒たちの実態に合わせた、取り組みを考える情報になればと考える。D層からC層へ、C層からB層への変容といったスモールステップの設定もたてやすくなるのではないだろうか。

このように、教員が、目の前の児童・生徒に応じた変容を目指すことで、自身の実践によって生じた児童・生徒の変容にも気づきやすくなるはずである。そうなれば、教員の実践への向き合い方が積極的になると思われる。

学力の向上は時間がかかることである。児童・生徒の小さな変容を教員がとらえ、日々支えることを続けることが、正答率の上昇につながるであろう。

(2) 個人データとの相関

学校から児童・生徒の個人データを提供してもらえれば、授業改善に使える様々な情報を取り出し、提供できそうである。例えば、各層の間違いやすい問題の傾向を探ることができるのではないかと考えている。児童・生徒が、より上の層へ変容するためのポイントと

なる問題の傾向がわかれば、授業改善や個別の支援を具体的に思い浮かべやすくなる。

また、生活アンケートの項目等との相関を調べられれば、児童・生徒への関わり方について新たな情報が得られるのかもしれない。あるいは、「基礎的な知識・技能の習得を問うA問題」は苦手だが、「活用する力を問うB問題」ができる児童・生徒の傾向がつかめれば、B問題を解決するために習得すべき基礎・基本がどのようなものか見えてくるかもしれない。

6 データを使うために

(1) データ分析の方法を伝える

昨年度から学力調査のデータの整理・分析の方法について、担当者間で情報を収集し、考え、議論し、試行錯誤してきた。

偏差値は数字で比較できるので、指標として使いやすい値であるが、当センターには、児童・生徒の個人データがないので求めることができない。また、偏差値は数字で表すので、平均値と同じように値の差や順番に興味に向かいやすいと思われる。

なるべく、学級全体の分布をとらえられること、学級集団が県全体、全国全体の中でどのあたりに位置するかとらえやすいこと、統計の専門的な知識がない者でもわかりやすいことなどを基準に、一年間いろいろと調べてきた。

平均値との差を比較すること、標準化すること、折れ線グラフに表すこと、ヒストグラムに表すこと、四分位数を使って表すことなど、データ分析の方法について、担当者間では共有できることが増えてきた。

数字が並んでいるデータからは、何も見えてこないときも、少し加工するだけで、多様な情報を読み取ることができるようになってきた。今回は、全国学力・学習状況調査のデータ分析を中心に行ってきたが、多くの方法は、そのまま県学習到達度調査のデータ分析にも活用できると考えている。

ただ、担当者だけがデータを整理・分析しても、授業の改善にはつながらない。授業の実践者である各学校の教員が、自分で分析をし、児童・生徒の学力に関わる課題の現状を明確化したり、解決の方策を考えたりすることに使ってもらう必要がある。資料を配付して使ってもらえればいいが、今までの様子か

らは、それでは使ってもらうことはできない。

よって、教育委員会内の他の部署との連携、学校の校内研修への支援、個々の先生への研修等について考える必要がある。特に、四分位数を使った分析について知っている教員は、ほぼいないという前提で取り組みを進めなければならない。

四分位数を使った分析については、学校への資料提供、データ分析の方法を解説する研修講座、関連研修講座での活用等を考えている。また、当センターの他課での業務への活用について意見をもらい、活用方法について研究を進めていきたい。

(2) データ分析を進める課題

県全体の児童・生徒のデータを扱うためには、1学年1教科につき、約8000人のデータを処理しなければならない。簡単に言えば、エクセル8000行分のデータを扱うということである。様々にデータを加工するためには、関数やマクロ等、大きなデータを処理するための技能が必要である。今後、そのような技能を身につけた所員の育成や、外部との連携の可能性等、研究する必要がある。

また、四分位数を使って得られたA～D層という区分を基準に、様々な相関について、計算することは可能である。しかし、計算によって求められた数値の意味や、確からしさの判断の基準については、統計についての専門家の助言が必要となる。このことについては、大学等の研究者に支援を求める必要があると思われる。

※参考

エクセル等を利用する場合は、下の表6のように、それぞれの正答数の人数の割合の和を求め、25%以上の正答数、50%以上の正答数、75%以上の正答数を四分位数とした。四分位数は、成績が上位の層へ組み込むこととした。

表6 正答数別人数

	正答数	人数	割合	割合の和
A層	33	33,189	3.3%	3.3%
	32	60,333	5.9%	9.2%
	31	77,202	7.6%	16.8%
	30	84,147	8.3%	25.1%
B層	29	85,694	8.4%	33.5%
	28	83,401	8.2%	41.7%
	27	77,426	7.6%	49.3%
	26	70,835	7.0%	56.3%
C層	25	62,731	6.2%	62.5%
	24	54,966	5.4%	67.9%
	23	48,257	4.7%	72.6%
	22	41,474	4.1%	76.7%
D層	21	35,812	3.5%	80.2%
	20	30,873	3.0%	83.3%
	19	26,401	2.6%	85.9%
	18	22,756	2.2%	88.1%
	17	19,587	1.9%	90.0%
	16	17,131	1.7%	91.7%
	15	14,539	1.4%	93.1%
	14	12,696	1.2%	94.4%
	13	10,646	1.0%	95.4%
	12	9,265	0.9%	96.4%
	11	7,760	0.8%	97.1%
	10	6,633	0.7%	97.8%
	9	5,463	0.5%	98.3%
	8	4,450	0.4%	98.7%
	7	3,525	0.3%	99.1%
	6	2,707	0.3%	99.4%
5	2,093	0.2%	99.6%	
4	1,509	0.1%	99.7%	
3	995	0.1%	99.8%	
2	616	0.1%	99.9%	
1	504	0.0%	99.9%	
0	835	0.1%	100.0%	

<注 釈>

注1 四分位数は、高等学校の数学科で最近学習事項になり、分布についてデータを整理・分析する方法の1つである。

注2 四分位数には様々な定義があるとされる。小林正道は、「データ分析における「箱ひげ図」の誤解－高校教科書における多数の誤り－の中で四分位数には9通りの定義があるとする。

<参考文献>

- ・「学力層に着目した指導方法等に関する分析」(pdf) 文部科学省
http://www.nier.go.jp/07_08tsuikabunsekihoukoku/07_08_tsuikabunseki_houkokusho_1_3.pdf
- ・「学力層に着目した指導方法等に関する分析」文部科学省
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/zenkoku/08020513/001/004.htm
- ・「教育委員会や学校における調査結果の分析・活用手法に関する調査研究」(pdf) 平成27年3月 静岡大学 平成26年度文部科学省委託調査研究「学力調査を活用した専門的な課題分析に関する研究」研究成果報告
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2015/08/24/1361055.pdf
- ・平成27年度「全国学力・学習状況調査」の結果について (pdf) 東京都教育委員会
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/CHOUSA/2015/10/DATA/60pam200.pdf>
- ・「平成27年度全国学力・学習状況調査結果(概要)について V 教育局別の状況」京都府教育委員会
http://www.kyoto-be.ne.jp/gakkyou/cms/?page_id=40
- ・小林道正「データ分析における「箱ひげ図」の誤解－高校教科書における多数の誤り－中央大学論集 第34号 2013年2月
<http://ir.c.chuo-u.ac.jp/repository/search/binary/p/4753/s/2841/>