

## 全国学力・学習状況調査の結果を活用した 九州各県・地域の学力課題の分析に関する研究

Study on the analysis of academic achievement issues in Kyushu  
prefectures and regions using the results of the national academic ability  
and learning situation survey

井 上 和 俊

Kazutoshi INOUE

教育総合研究所

(令和元年9月30日受付, 令和元年12月12日受理)

### 1. はじめに

平成29年度全国学力・学習状況調査の質問紙調査の報告書によると, 「児童生徒の姿や地域の現状等に関する調査や各種データ等に基づき, 教育課程を編成し, 実施し, 評価して改善を図る一連のPDCAサイクルを確立していますか」という質問に対して, 「よく行った」と回答している学校の割合は小学校で28.8%, 中学校で25.0%であった。このことに関連して, 中央教育審議会答申「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」(平成28年12月21日)では, カリキュラム・マネジメントの重要性が示されており, 上記の調査結果に基づく教育活動の改善は, 喫緊の課題の1つであると考えられる。

九州各県の教育委員会においては, 毎年度実施されている全国学力・学習状況調査の結果に基づいて教育施策を検証するとともに次年度以降の施策を決定し展開している。例えば, 福岡県教育委員会の「平成29年度全国学力・学習状況調査 調査結果報告書」によれば, 目的は「義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から, 全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し, 教育施策の成果と課題を検証し, その改善を図るとともに, 学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てる。さらにそのような取組を通じて, 教育に関する継続的な検証改

善サイクルを確立する」とある。県全体の教科の平均正答率, 福岡県内各地区の平均正答率, 無解答の児童生徒の状況, 児童生徒質問紙及び学校質問紙の回答状況等から分析を進めている。ここでの分析の視点は, 県平均を100とした場合の全国学力・学習状況調査と県学力調査の各地区の標準化得点の全国平均値との対比とその経年変化が主となっており, 全国平均値に届かなかった設問等が県全体の課題であるという考え方に基づいている。また, 各学校における分析も同様であり全国平均値あるいは県平均値との比較という視点しかなく, 新たな分析指標の検討が求められていると考えられる。このことに関連して, 平成29年3月29日の全国的な学力調査に関する専門家検討会議「全国的な学力調査の今後の改善方策について(まとめ)」において, 児童生徒の学力の状況をより客観的・多角的に評価できる仕組みの導入が示唆されていることから, 新しい視点に基づく学力課題の分析と教育活動の改善は, 教育委員会及び学校のニーズにマッチしていると判断されよう。以上, 本調査研究を構想するに至った背景を整理すると, 次のようになる。

・エビデンスに基づいた, 学力向上に向けて学校で重点化する設問の吟味が十分にできていない。

・授業改善に資する全国学力・学習状況調査の結果分析において, 従来の平均正答率等を用いるの手法と異なる視点からの分析が求められている。

本稿では、九州各県・地域及び学校の学力課題の新たな視点を用いた詳細な分析から、学校における学力検証改善サイクルの充実を目的として推進するものである。学力課題に基づいた検証改善サイクルの充実に向けは、全国学力・学習状況調査の結果の効果的な活用の方途を明確にする。なお、分析ツールは、平成29年度に福岡教育大学教育総合研究所が開発した「項目反応理論」による推定能力値という新しい学力指標を提供するものである。この分析ツールには次のような特徴がある。

- (1) 学力偏差値（県内偏差値）で表された学力分布によって、自校の学力の状況を把握できる。
- (2) その他の学力検査の結果と比較できるので、生徒の学力の状況を継続的に吟味できる。  
（小中9カ年間の記録としても、各学校の学力状況の推移としても）
- (3) 識別力の高い設問によって、学力層という新しい視点を提供できる。
- (4) 識別力の高い設問と関連の深い「学校質問紙の項目」の洗い出しが容易になる。

## 2. 項目反応理論（Item Response Theory）

### 2.1 能力推定値という新しい学力指標を用いた学力分布の理解促進

現在、多くの自治体・学校では、各教科・区分ごとの平均正答率を学力指標として用いている。確かに、この指標を用いても全般的な回答状況を記述することはできるが、項目反応理論（以下、IRT）を用いることによって、学力の水準をより詳細に記述することができる。IRTはPISAやTIMSS、TOEFLといった国際的なテストで用いられているテスト理論である。IRTでは各問に「難易度」と「識別力」というパラメータを設定する。図1、2のようにIRTでは、能力値が高い人ほど設問に正答する確率が高くなると仮定する。50%の人が正答する能力値がその設問の難易度である。また、能力値の上昇とともにどの程度の勾配で正答する人数が増えるのかを、識別力と呼んでいる。

IRTでは、分析対象の児童・生徒の能力推定値（能力推定値とは項目反応理論で測定しようとする能力を表す尺度）として、標準正規分布（平均値0、標準偏差1）が仮定されている。

すなわち、県ごとに全国学力・学習状況調査のデータを分析すると、全ての県の能力推定値の平均値が0となるので、他県や全国との比較は意味

出力される指標	
児童生徒の	各設問の
推定能力値 (学力偏差値 = $Z \times 10 + 50$ )	難易度
	識別力

図1 能力推定値

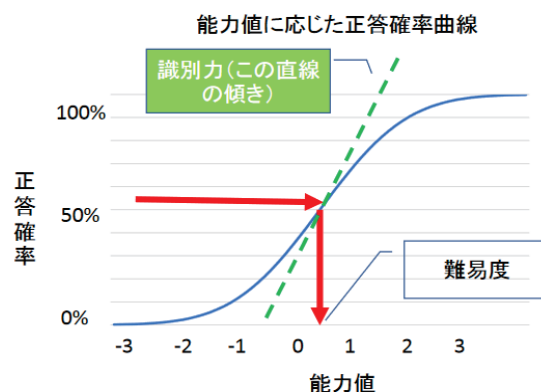


図2 項目特性曲線

をもたない。しかし、県のデータを元に産出された項目反応理論の指標（難易度と識別力）を用いて、各学校の児童・生徒の能力推定値を産出し、その分布をヒストグラムで表現することができる。しかも、このヒストグラムの能力推定値の段階数は、設問数に規定される平均正答率の段階数よりもはるかに多い。

例えば、県内の学力分布とほぼ同じ学力分布の学校の場合、能力推定値の分布は0付近の児童・生徒が最も多く、0から離れるほど児童・生徒が少なくなる、単峰形の分布になる。また、県内の学力分布と異なる学力分布の学校の場合、一部の非常に高い能力推定値の児童・生徒がいるために、0を下回る能力推定値の児童・生徒が6割もいるにもかかわらず、学校平均が0を超えるケースや、平均的な能力推定値の児童・生徒が少なく、それ以外の生徒が左右に同程度分布する、いわゆる「学力の二極化」のケースを見分けることができる。学力の二極化の程度については、能力推定値の標準偏差を用いれば、量的に記述・評価することも容易である。

また、県全体の傾向としての「学力の二極化」

があることも想定されるので、県教育委員会にとっても新たな施策を検討する契機にもなりえる。

## 2.2 IRT の難易度と識別力を用いた新たな学力課題の発見に向けた活用

上述したように、現在、多くの自治体では平均正答率を学力指標として用いていることから、個別の各設問についても、その平均正答率を全国と比較し、全国平均未満の設問を学力課題として設定している。例えば、国語の「書く能力」に関する3つの設問すべてが全国平均よりも低かったことを根拠として、「書く能力」の育成を学力課題として認定したり、全国平均との差が最も大きかった10の設問が示唆している資質・能力を学力課題として認定したりしている。

このような方法も1つの有効な方法ではあるが、IRTの難易度と識別力を用いると、全く別の視点での学力課題が見えてくる。識別力が高い設問とは、難易度付近の能力値の上昇によって急激に正答する人数が増えることをさす。すなわち、その設問に正答したか、あるいは、誤答したかによって、その人の能力推定値を高い確率で予測することができる。

## 3. 分析内容

- (1) 九州各県ごとの学力分析ツールを作成し、推定能力値で児童生徒個人および学校の学力分布や平均値を算出できるようにする。
- (2) 過去11年間（平成19年度から平成30年度まで）で実施された全国学力・学習状況調査から九州沖縄8県の能力推定値を算出し分析する。
- (3) 全国学力・学習状況調査小学校算数科（平成27年度から平成30年度まで）において難易度、識別力ともに高い問題の共通要素について分析する。

## 4. 結果と考察

(1) 図3、4のように、同じ難易度で識別力の高い設問と低い設問を比較した場合、高い識別力の設問に対する正誤で2つのグループを作り、それぞれの能力推定値のヒストグラムを作成すると2つのヒストグラムの重なりは小さくなるのに対して、低い識別力の設問では2つのヒストグラムの重なりが大きくなる。このことは、その県あるいは学校の学力分布を分けている設問が特定できることを示している。

学力分布を分けている設問を重点化し、教育方

学力分析ツールの出力(2-1): 特定の設問に正答した生徒と誤答した生徒のヒストグラム

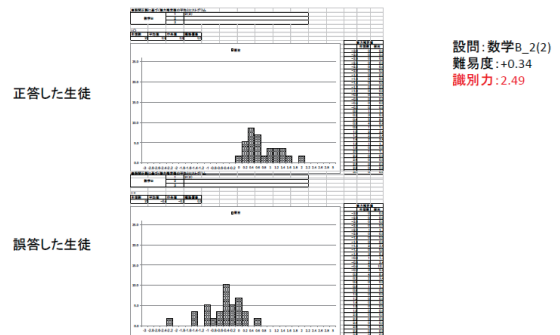


図3 識別力の高い設問のヒストグラム

学力分析ツールの出力(2-2): 特定の設問に正答した生徒と誤答した生徒のヒストグラム

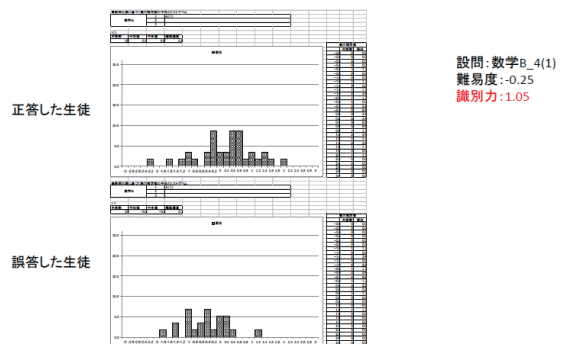


図4 識別力の低い設問のヒストグラム

法を改善することで、何割かの児童生徒がその設問に正答できるようになると、上位の学力層分布の児童生徒を増やすことにつながる可能性が期待できるといえる。また、学校の状況によって、識別力は同じ程度であったとしても、どの程度の難易度の設問を重点化するかを調整することも可能になる。すなわち、学力の底上げをねらいとするなら、難易度は低めで識別力の高い設問で測定されている資質・能力の育成を重点化すべきであろうし、全体的な向上をねらいとするなら、難易度が中程度で識別力の高い設問を重点化すべきといえる。

このような分析ができるツールを各県ごとに作成し、教育総合研究所ホームページで公開した。

(2) 平成30年度の九州沖縄8県の学力分布を比較してみると、ほぼ同じ学力分布が確認されたことから、九州沖縄8県の県単位では、学力の様相はかなり類似していた。

平成30年度の九州沖縄8県各県の学力分布の分析から、図5のようにA県の学力分布の形状を見てみると、2山になる学力分布の形状は、どの県にも見られなかったことから、いわゆる学力の



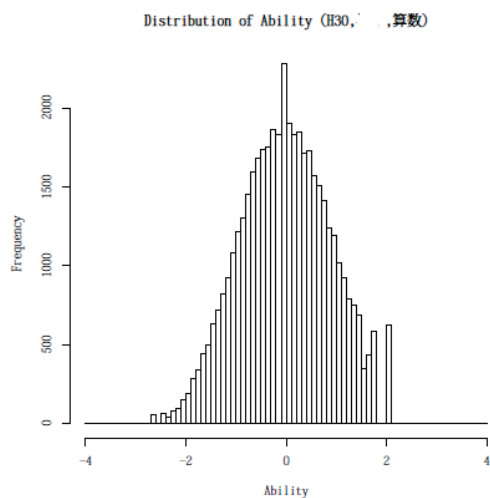


図5 小学校算数のA県学力分布

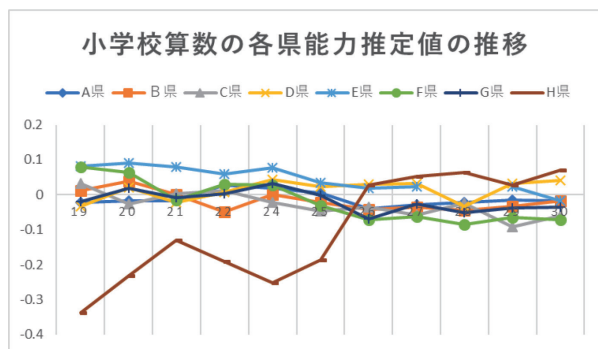


図6 小学校算数の各県能力推定値の推移

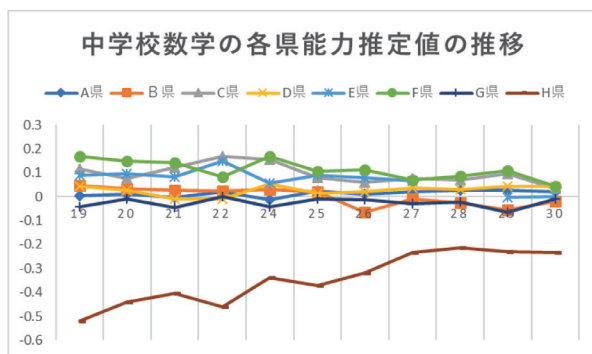


図7 中学校数学の各県能力推定値の推移

二極化現象は確認されていない。

また、図6、7において小学校・中学校算数における各県の能力推定値の推移から、小学校の場合、H19では学力偏差値の各県平均値の最大差は0.42であったが、H30では0.17と逆転した。

中学校数学の場合、H19では各県平均値の最大差は0.69であったが、H30では0.27と縮まっているといえる。

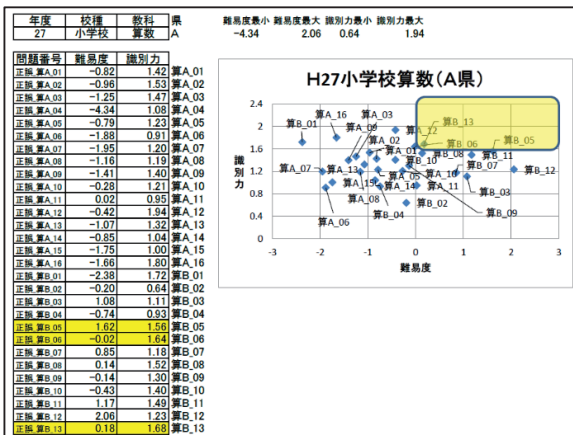
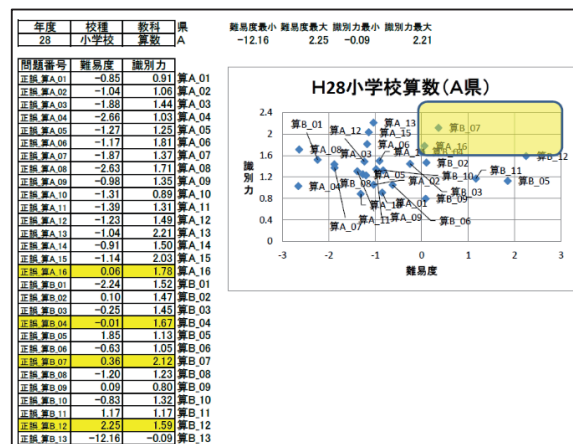
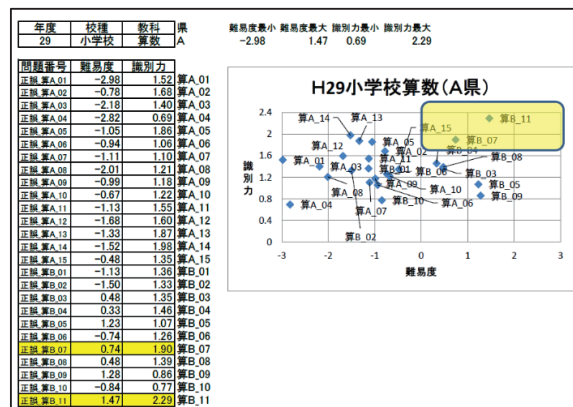
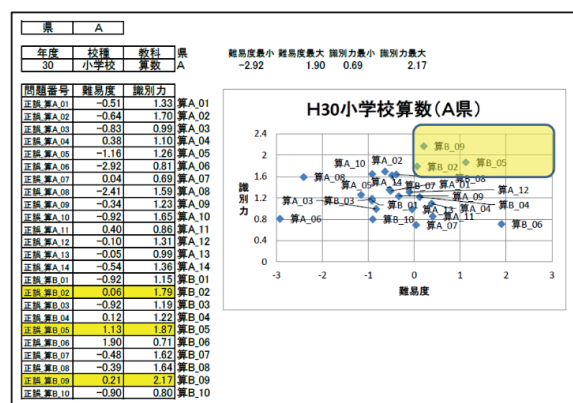


図8 A県小学校算数における問題ごとの難易度と識別力

(3) 平成 27 年度から平成 30 年度までに実施された A 県全国学力・学習状況調査小学校算数における全問題の難易度・識別力を可視化したものが図 8 である。これにより、どの年度も識別力が高い問題、つまり能力によって正誤回答が明確に分かれる問題でありながら、難易度が高い問題、つ

まり能力が高くないと正解しない問題が出題されていることがわかった。ただし今回は、識別力が 1.6 から 2.4、難易度は 0 から 3 までの範囲で抽出し分析を行った。

表 1 識別力・難易度ともに高い問題

平成 30 年度小学校算数							
問題番号 図番号	問題の概要	領域	観点	形式	正答率	無答率	課題として示されている内容
B1(2) 図 B 02	一つの点の周りに集まった角の大きさの和が $360^\circ$ になっていることを、着目した図形とその角の大きさを基に書く	量と測定 4B (2) アイ 図形 3C(1)ア 4C(1)イ 5C(1)アイウ	考え方	記述式	48.5%	14.3%	構成要素や性質を基に、事柄が成り立っていることを記述することに課題がある
B3(1) 図 B 05	メモ 1 とメモ 2 は、それぞれ、グラフについてどのようなことに着目して書かれているのかを書く	数量関係 3D (3)ア	考え方	記述式	20.9%	17.9%	グラフを関連付け、解釈し、それを記述することに課題がある
B5(1) 図 B 09	横の長さが 7 m の黒板に輪かざりをつけるために必要な折り紙の枚数が、100 枚あれば足りるわけを書く	数と計算 2A(3)ア 3A(3)イ 3A(4)ア 4A(3)イ 量と測定 2B (1)ア	考え方	記述式	43.5%	16.5%	数量を関連付け、根拠を明確にして記述することに課題がある
平成 29 年度小学校算数							
問題番号 図番号	問題の概要	領域	観点	形式	正答率	無答率	課題として示されている内容
B3(2) 図 B 07	仮の平均の考えを活用して、測定値の平均を求める	量と測定 5B (3)ア 数量関係 4D(2)ア	考え方	記述式	26.3%	12.7%	・示された方法や考えを解釈し適応したり、解決方法を考え記述したりすることに課題がある ・考えを解釈し、求め方を記述することに課題がある
B5(2) 図 B 11	与えられた情報から、基準量、比較量、割合の関係を捉え、「最大の満月の直径」に近い硬貨を選び、選んだわけを書く	図形 3C (1)ウ 数量関係 5D(3)	考え方	記述式	13.5%	8.6%	比較量を判断し、その判断理由を記述することに課題がある

平成 28 年度小学校算数							
問題番号 図番号	問題の概要	領域	観点	形式	正答率	無答率	課題として示されている内容
A9(2) 図 A16	定員と乗っている人数の割合を、百分率を用いた図に表すとき、当てはまる数値の組み合わせを書く	数量関係 5 D(3)	知識・理解	短答式	51.2%	5.6%	基準量, 比較量, 割合の関係を正しく捉えることに課題がある
B2(2) 図 B04	40m ハードル走の目標タイムを求める式に 8.1 と 4 を当てはめて、まなみさんの目標のタイムを求める式と答えを書く	数と計算 3A(5)イ 5A(3)ア 数量関係 4D(2)ア	技能	短答式	50.7%	4.2%	式に数値を当てはめて求めることに課題がある
B3(2) 図 B07	縦 37cm, 横 54cm の長方形の厚紙から、1 辺 9 cm の長方形を 24 個切り取ることができるわけを書く	数と計算 2A(3)ア 3A(4)ア	考え方	記述式	38.7%	17.3%	※課題としては捉えられていない
B5(1) 図 B12	示された形を作ることができることを説明する式の意味を、数や演算の表す内容に着目して書く	数と計算 3A(4)ア 量と測定 4B(2)アイ 図形 3C(1)ア 5C(1)アウ 数量関係 3D(1)	考え方	記述式	7.0%	18.6%	図形と式を関連づけ、式の意味の説明を記述することに課題がある
平成 27 年度小学校算数							
問題番号 図番号	問題の概要	領域	観点	形式	正答率	無答率	課題として示されている内容
B2(3) 図 B06	示された割り引き後の値段の求め方の中から誤りを見だし、正しい求め方と答えを書く	数量関係 5D(3)	考え方	記述式	51.3%	12.7%	基準量, 比較量, 割合の関係を正しく捉えることに課題がある
B5(2) 図 B13	示された図形の色がついた部分の面積を求める	量と測定 4B(1)アイ 5B(1)ア 図形 2C(1)イ 4C(1)イ 5C(1)イ	考え方	短答式	48.1%	17.2%	考えを適応して、面積を求めることに課題がある

表2 抽出した設問に関する詳細な分析

抽出設問	分析内容
① H30B1 (2) ＜30 図：プロット番号 B02 ＞	かごめ模様について、「着目した図形」「角の大きさ」がわかるようにして説明する必要があるが、前に例示されている2つの説明（うろこ模様、きっこう模様）をその主旨から読み返し、関連づけて統合的に捉えておくことが必要。
② H30B3 (1) ＜30 図：プロット番号 B05 ＞	観点が伏せられた数値のメモから、観点を読み取る難しさがある。メモ1の数値の意味はグラフの数値から直ちに読み取れるが、メモ2については、2つのデータを関連づけ、メモの数値が差であることに気づく必要がある。なお、上記以外の類型9が多く、問題の意図が伝わっていないことや、答え方にとまどった様子もうかがえる。
③ H30B5 (1) ＜30 図：プロット番号 B09 ＞	折り紙の枚数が100枚あれば足りる理由を、枚数、本数、個数などの数量を関連付け、筋道立てて考え、説明する力が必要である。必要なあるいは作ることでできる輪飾りの本数を「黒板の長さ」「手持ちの色紙の数」という2つの観点から求め、それらを関連づける必要がある。
④ H29B3 (2) ＜29 図：プロット番号 B07 ＞	仮平均の基準を変えて平均を求める問題である。誤答のプロセスは報告書に述べられているように多岐にわたるが、同じデータの平均を求めているのだから、結果が同じでない時点で誤りに気づけるようにしたい。こうした観点から、仮平均の基準が7mの場合と、7m20cmの場合を「別のこと」と捉えず、関連づけて方法や結果を確認する力に乏しいともいえる。（授業で同じ問題を複数の解き方で解く場面が多いが、解答が同じという当たり前のことが押さえられてない指導も散見される。）
⑤ H29B5 (2) ＜29 図：プロット番号 B11 ＞	この問題は「最小の満月の直径」と「最大の満月の直径」の関係と1円玉と硬貨の関係の比較を扱っている。従来から指摘されているように、割合の応用問題は、難易度が高く、また、誤答の様相も複雑である。
⑥ H28A9 (2) ＜28 図：プロット番号 A16 ＞	割合の場面とその図表現の関連づけの問題である。受験者が受けた割合の授業で、2本のテープを縦に並べた図にどの程度出会い理解しているかどうか、この問題を通過するかどうかによって一定の影響を及ぼすと考えられる。
⑦ H28B2 (2) ＜28 図：プロット番号 B04 ＞	乗法と加法が混じった言葉の式に、特定の数を代入する経験は小学校6年生の4月の時点では少ない。また、乗除先行の計算の規則の適用ミスも15%相当いて、差の出やすい問題であると考えられる。
⑧ H28B3 (2) ＜28 図：プロット番号 B07 ＞	横の枚数の解答に沿って縦の枚数を求め、それらの積を求めるという筋道立てて考える問題である。「他者の考えの解釈+筋道」で差が出やすいと考えられる。
⑨ H28B5 (2) ＜28 図：プロット番号 B12 ＞	H30B1 (2) よりシンプルな割合の問題であるが、説明の仕方の示唆がなく差が出やすい。
⑩ H27B2 (3) ＜27 図：プロット番号 B06 ＞	「割合+筋道」で差が出やすいと考えられる。
⑪ H27B5 (2) ＜27 図：プロット番号 B13 ＞	長方形の面積が対角線の交点を通る直線で2等分される（一般には点対称な図形の面積が対称の中心を通る直線で2等分される）という知識は、小学校段階で正式に学習するものではない。第5学年までの面積の学習の経験にもよるが、初見で別の問題に適用することは思ったより難しいと考えられる。



これらのことから、難易度・識別力のともに高い設問については、種々の「関連づけ」に課題がある。この「関連づけ」は、数学教育では古くから重視されている。例えば、アメリカのNCTMのカリキュラムでは、当初から「数学的な関連づけ」が重視され、改訂版ではプロセススタンダードとして「問題解決」、「表現」などとともに、「関連づけ」を設定している。なお、NCTMのスタンダードでは、関連づけに「日常生活との関連」「他教科との関連」「より進んだ数学との関連」などが想定されている。我が国の全国学力テストの算数のB問題の枠組みにおいても「算数科固有」「他教科の学習」「日常関連」が想定されている。この「関連づけ」の視点が学習指導に重要な要素であると考えられる。このほかの視点としては、内容として割合の応用問題が目立つこと、筋道を立てて考えたり、説明したりする際の「論理の連鎖」が多いほど差が出やすい、通常の指導では見慣れない素材や内容は差が出やすい。また、解答の仕方に戸惑っている場合もあると考えられる。

この抽出した設問に関する詳細な分析においては、福岡教育大学教授清水紀宏氏に協力いただいた。

さらに、同様に九州全県のデータを分析すると、図9のような結果が得られた。

これらの結果を比較しても、先に示したA県の分析にかなり似た傾向を示しており、難易度・識別力ともに高い問題の特徴については各県共通の問題であることがいえる。これらのことから、正答率が高い設問や低い設問という見方から識別力に視点を当てて分析することで、その設問のもつ特性が見えてくることがわかった。

## 5. まとめ

IRTを用いることで、テストの得点を偏差値に換算して考えることができるので、全国学力・学習状況調査とその他の学力テストを関連づけたり、継続的な状況変化を追跡できたりする。

また、今までの分析で平均正答率が県の平均に届かなかった設問を自校の課題と捉えていた見方が、IRTの立場からは自校にとって識別力の高い設問という新たな課題として捉えることができる。この視点からの教育施策や授業改善に取り組むことができる。これらの分析を通して、エビデンスに基づいた学力向上に向けて学校で重点化する設問の吟味がなされ、教員の資質・能力の向上に寄与できると考える。

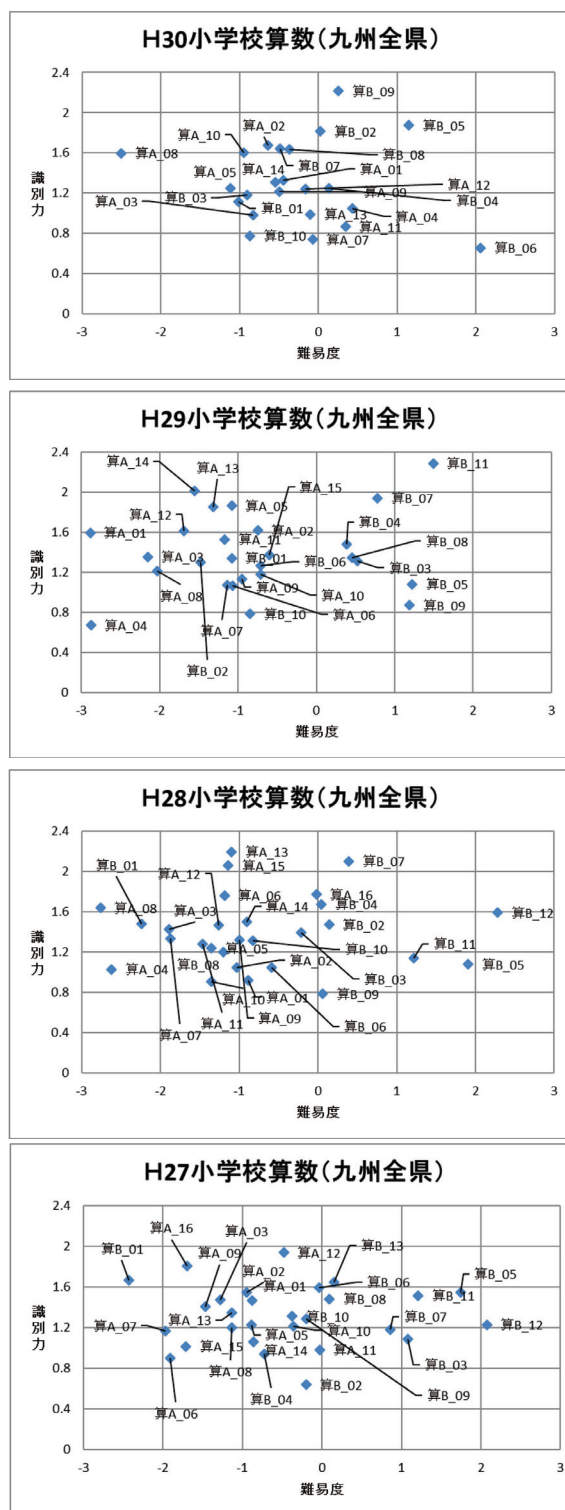


図9 九州全県の小学校算数の難易度と識別力

課題としては、IRTについての考え方が学校現場に十分に浸透していないため、意義や方法の充実を図る必要がある。今後、IRTを用いた学力分析について、情報発信を丁寧に行っていく必要がある。



＜参考・引用文献＞

- 国立教育政策研究所（2015～2018）.「全国学力・学習状況調査 調査問題・正答例・解説資料・報告書・調査結果」（平成27年度～平成30年度）.
- 高橋正視（2002）.『項目反応理論入門』. イデア出版局
- 宇佐美慧・光永悠彦（2018）.「項目反応理論（IRT）の考えと実践，項目反応理論の考え方」.『日本教育心理学会第60回大会研究員会企画チュートリアルセミナー資料』.
- 長崎栄三・荻原康仁（2004）.『算数達成度の項目反応理論による比較分析』. 国立教育政策研究所，pp.51-82.
- 福岡県教育委員会（2017）.「平成29年度全国学力・学習状況調査 調査結果報告書」（平成29年12月）.
- 中央教育審議会（2016）.「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（平成28年12月21日）.

