

小学校教員に求められる数学力について

The Level of Mathematics Necessary for Elementary School Teachers

次世代教育学部教育経営学科

松尾 健太郎

MATSUO, Kentaro

Department of Educational Administration

Faculty of Education for Future Generations

要約：学習指導要領において、算数科の目標として「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」(文部科学省, 2008)と定められている。「算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさ」に気付かせるためには、まずは指導者が「基礎的・基本的な知識及び技能」をもち、「数理的な処理」ができなければならない。本論文では、計算技能だけでなく、計算の意味を理解させるために、指導者に求められる数学力について議論を行う。教員採用試験小学校全科をその基準として選んだ。

キーワード：算数科の目標, 計算技能, 数理的な処理

1. はじめに

本論文では、計算技能だけでなく、計算の意味を理解させるために、小学校教員に求められる数学力について議論を行う。即戦力の教員を輩出するためにも、大学での指導にもつなげたい。

2. 方法

2017年度の教員採用試験の小学校全科の数学の問題の傾向について、47都道府県と名古屋市, 京都市, 神戸市, 福岡市の51の自治体を対象に調査を行う。岡山県と岡山市の組合せのように同じ問題を出題している場合は、岡山県として1つの自治体としてカウントをすることにす。また、福岡市は2017年度より、独自の問題を出題している。

群馬県, 島根県, 宮崎県の3つの自治体の小学校全科では、学習指導要領に関する出題のみにとどまった。一般教養の試験で、十分数学力を測ることができると判断されたことが予想される。本論文ではまず、上記の51の自治体から、この3つの自治体を除いた48自治体で出題された287題を、協同教育研究会(2017)の表に合わせて分類を行った。さらに、それぞれの問題の出題内容または中心になる定理(key lemma)を

調べ、出題傾向を考察する。

3. 結果と考察

まずは、287題を協同教育研究会(2017)の表に合わせて分類を行った結果が、次ページの表である。

(1) 数と式について

「数の計算」「式の計算」「方程式と不等式」は、多くの自治体で出題されていた。これらは、小問として出題の傾向にあるため、出題数が増えたと考えられる。

四則演算についての問題は、16の自治体で合計17問が出題された。これは数学の「基礎的・基本的な知識及び技能」であり、「計算などの技能の定着」の低下を防ぐためであると考えられる。

計算問題に限定すると、6の自治体で平方根の計算問題が出題されている。さらに、文字式の計算が15の自治体で出題され、方程式・不等式の計算が13の自治体で出題されている。合計で26の自治体(54%)で51題出題されている。これらの数字は、計算問題の出題数で、応用問題を含めていない。

単純な計算問題ではないが、整数の構造についての問題は10の自治体で、循環小数の問題が3の自治体

分類	主な出題事項	出題数
数の計算	約数と倍数, 自然数, 整数, 無理数, 記数法	72
式の計算	因数分解, 式の値, 分数式	17
方程式と不等式	一次方程式, 二次方程式, 不等式	53
関数とグラフ	一次関数	10
	二次関数	16
図形	平面図形 (角の大きさ, 円・辺の長さ, 面積)	49
	空間図形 (表面積, 体積, 切り口, 展開図)	28
数列	等差数列	6
確率	場合の数, 順列・組合せ	31
その他	証明, 作図, 命題	5

で, 平方根の構造についての問題が7の自治体で出題されていた。

次に, 速さの問題が9の自治体で, 濃度の問題が3の自治体で, 割合の問題が11の自治体で出題されている。文章を読んで連立方程式を立てる問題が9の自治体で出題されていた。これらの問題などで, 「数理的な処理」を問われていると考えられる。

新課程で出てきた資料の整理に関する問題が13の自治体で出題されていた。新しいものにも対応する力が問われていると考えられる。他にも, 損益算や仕事算なども出題されていた。これらは, 中学校や高校では習わない分野に対応する力が問われている。また, 佐賀県ではパズルチックな問題が出題されていた。

(2) 関数について

一次関数のほとんどが, 文章題であった。二次関数について, 一般の二次関数については高校の「数学I」の範囲になるので, 多くの問題が原点を頂点とする放物線「 $y = ax^2$ 」と一次関数の交点と原点を頂点とする三角形の面積を求める問題であった。このことから, 中学校の知識をしっかりと身に付けることが求められていることが分かる。一方で, 長野県などは原点を頂点としない二次関数を出題していた。

(3) 図形について

平面図形について, 円周角に関する出題が7の自治体で, 円と接線についての出題が3の自治体で, 三平方の定理に関する出題¹⁾が7の自治体で, 相似に関する出題が4の自治体でなされた。他にも, 角の二等分線に関する問題や, 扇形の面積に関する問題, 正多角形の問題など多種にわたって出題がされている。

空間図形について, 円錐・球・半球に関する問題が9の自治体で, 回転体に関する出題が6の自治体で出題されている。さらに, 立体の切り口に関する出題が5の自治体で, 立体の展開図に関する出題が2の自治体でなされた。

平面図形の出題の傾向は多様であったが, 空間図形の出題は類似した問題が出題されている傾向にあった。

(4) 数列・確率などについて

数列について, 等差数列の和に関する問題が3の自治体で出題された。他にも, 京都市では階差数列に関する問題が出題され, 岐阜県, 福岡県では, 数列の規則を見つける問題が出題されている。

場合の数に関する出題が14の自治体で15題が, 確率に関する出題が16の自治体が出題されている。

他にも, 作図に関する問題が4の自治体で, 新潟県では証明問題が出題されている。

4. まとめ

基本的には中学校までの内容が出題されている。計算技能だけでなく, 数理的な処理能力も問われていた。計算技能だけでなく, 計算の意味を理解させるためには, 中学校の内容までしっかり理解していないといけないことが分かる。

高校の内容としては, 場合の数・確率の分野が多く出題されていた。計算技能及び数理的な処理能力を試すことができるからだと思われる。他にも, 原点を頂点としない二次関数, 数列, 集合, 記数法などが出題されていた。高校までの学習指導要領にはない損益算や仕事算なども出題されていた。

今回の研究では, 教員採用試験の小学校全科の出題状況について考察を行った。今後は, 一般教養との違いについて研究を進めていきたい。

注記

1) 三平方の定理を使う問題は多数あるが, ここでは, 三平方の定理を使うことがメインになっている問題を指している。

参考文献

- 文部科学省 (2008), 小学校学習指導要領解説, 東洋館出版, 987-4-491-02373-1.
- 協同教育研究会 (2017), 北海道・札幌市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27137-5.
- 協同教育研究会 (2017), 青森県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27151-1.
- 協同教育研究会 (2017), 岩手県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27163-4.
- 協同教育研究会 (2017), 宮城県・仙台市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27175-7.
- 協同教育研究会 (2017), 秋田県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27187-0.
- 協同教育研究会 (2017), 山形県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27199-3.
- 協同教育研究会 (2017), 福島県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27211-2.
- 協同教育研究会 (2017), 茨城県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27223-5.
- 協同教育研究会 (2017), 栃木県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27236-5.
- 協同教育研究会 (2017), 群馬県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27249-5.
- 協同教育研究会 (2017), 埼玉県・さいたま市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27262-4.
- 協同教育研究会 (2017), 千葉県・千葉市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27274-7.
- 協同教育研究会 (2017), 東京都の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27287-7.
- 協同教育研究会 (2017), 神奈川県・横浜市・川崎市・相模原市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27301-0.
- 協同教育研究会 (2017), 新潟県・新潟市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27315-7.
- 協同教育研究会 (2017), 富山県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27327-0.
- 協同教育研究会 (2017), 石川県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27339-3.
- 協同教育研究会 (2017), 福井県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27351-5.
- 協同教育研究会 (2017), 山梨県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27363-8.
- 協同教育研究会 (2017), 長野県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27376-8.
- 協同教育研究会 (2017), 岐阜県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27388-1.
- 協同教育研究会 (2017), 静岡県・静岡市・浜松市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27401-7.
- 協同教育研究会 (2017), 愛知県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27413-0.
- 協同教育研究会 (2017), 名古屋市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27726-1.
- 協同教育研究会 (2017), 三重県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27426-0.
- 協同教育研究会 (2017), 滋賀県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27438-3.
- 協同教育研究会 (2017), 京都府の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27451-2.
- 協同教育研究会 (2017), 京都市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27739-1.
- 協同教育研究会 (2017), 大阪府・大阪市・堺市・豊能地区の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試

- 験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27464-2.
- 協同教育研究会 (2017), 兵庫県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27477-2.
- 協同教育研究会 (2017), 神戸市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27751-3.
- 協同教育研究会 (2017), 奈良県・大和高田市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27490-1.
- 協同教育研究会 (2017), 和歌山県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27503-8.
- 協同教育研究会 (2017), 鳥取県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27515-1.
- 協同教育研究会 (2017), 鳥根県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27528-1.
- 協同教育研究会 (2017), 岡山県・岡山市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27541-0.
- 協同教育研究会 (2017), 広島県・広島市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27554-0.
- 協同教育研究会 (2017), 山口県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27566-3.
- 協同教育研究会 (2017), 徳島県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27579-3.
- 協同教育研究会 (2017), 香川県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27591-5.
- 協同教育研究会 (2017), 愛媛県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27604-2.
- 協同教育研究会 (2017), 高知県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27616-5.
- 協同教育研究会 (2017), 福岡県・福岡市・北九州市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27628-8.
- 協同教育研究会 (2017), 佐賀県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27641-7.
- 協同教育研究会 (2017), 長崎県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27653-0.
- 協同教育研究会 (2017), 熊本県・熊本市の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27666-0.
- 協同教育研究会 (2017), 大分県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27678-3.
- 協同教育研究会 (2017), 宮崎県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27691-2.
- 協同教育研究会 (2017), 鹿児島県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27702-5.
- 協同教育研究会 (2017), 沖縄県の小学校教諭過去問2018年度版 (教員採用試験過去問シリーズ), 協同出版, 987-4-319-27714-8.