

同一問題による小中学生と大学生の学力比較

Comparison of Academic Test Scores between Elementary and Junior High School Students and University Students with Same Problems

赤堀侃司

一般社団法人 ICT CONNECT 21

2019年に、国語・数学・理科の全国学力学習状況調査(平成30年度)の小中学生対象のB問題から選択して、大学生に回答してもらい、小中学生の全国平均値と比較した。その結果、①大学生は、小中学生に比べて、文章の構造や文章理解において、優れている。②しかし大学生は、小中学生と比較して、理科や数学の論理的思考力は、国語の読解力に比べて低い、ことが分かった。そこで、2020年に、埼玉県公立高等学校入学者選抜における令和2年度の国語と社会の問題を、大学生に回答してもらい、高校受験生の平均値と比較した。その結果、③国語の問題では、高校受験生に比べて、大学生が優れた得点を示した。④しかし、社会の問題では、大学生は、高校受験生に比べて、むしろ低い得点を示した。この結果から、国語に代表される読解力は、能力を維持するか向上していることに対して、数学・理科・社会などの推論や知識の適用に関する能力は、低下している、という知見を得た。これを、これから求められる資質・能力の視点から、考察した。

キーワード：学力比較、大学生、読解力、論理的思考力、全国学力学習状況調査

1. はじめに

日本の小中高校生の読解力については、昨今のスマホの普及などによって、読書をしない、新聞を読まない生活習慣などから、その低下が懸念されている。これは、小中高校生だけでなく、大学生においても、授業で配布する資料が読めない、レポートでは文章の関連や脈絡の理解が弱く、意図が相手に伝わらない、など多くの課題が報告されている(例えば、新井, 2018)。OECD生徒の学力到達度調査PISA2018の結果は、その懸念を裏づけるかのように、日本の高校1年生に該当する15歳の読解リテラシーは、15位と大幅に下降した(国立教育政策研究所, 2020a)。この読解力の低下については、出題形式がCBT(Computer Based Testing)なので、コンピュータの操作に依存するという議論もある。さらに、読解力の内容については、紙幅の関係で省略するが、本論の「5.2 読解力と認知」の有元(2002)などの先行研究を参照していただきたい。

しかし、本当に大学生の読解力は低下しているのか、小中学校から大学までの縦断的研究は、ほとんど見当たらない。その調査には、膨大な労力が必要であることは予想されるが、筆者は小規模ながら、小中学生と同一問題を大学生に課すことによって、読解力の低下についての知見を得られるのではないかと、考えた。

そこで、筆者は、ここ3年間継続して、大学生の学力について調査を実施してきた(赤堀, 2018, 2020, 2021)。予備調査として、2017年に小中学生と同一問題(北九州市立教育センター, 2020)を、大学生に課して分析した。この結果は、国語の読解力は高い正答率を示し、理科や社会の問題では、小中学生の問題であっても、低い正答率を示した。但し、小中学生の平均正答率のデータは得られなかったため、その結果が問題の難易度によるものか、学力の変化によるものかどうかは、判定できなかった(以下、2018年度研究と呼ぶ)。

Akahori Kanji:

“Comparison of Academic Test Scores between Elementary and Junior High School Students and University Students with Same Problems”

ICT CONNECT 21,

2-19-8, Akasaka, Minato-ku, Tokyo, 105-0052, JAPAN, <https://ictconnect21.jp/>

そこで、全国学力学習状況調査 B 問題（国立教育政策研究所、2020b）や高等学校入学試験問題（埼玉県立総合教育センター、2021）のように、小中学生のデータが公表されている問題を、大学生に課して、比較する方法を採用した。この方法では、同一問題であるから、結果は一目瞭然であり、そのデータ比較に妥当性がある。

本研究の目的は、先に述べたように、小学生・中学生に比較して大学生の学力は、どのように変化しているのか、向上しているのか、下降しているのか、変わらないのか、またそれは教科に依存するのかを、小中学生と同じ問題を課すことによって明らかにすることである。また、明らかにできた結果を元に、資質・能力としての読解力について考察する。

2. 研究の方法

同じ問題として、国語・算数・理科の全国学力学習状況調査（平成30年度）の小中学生対象のB問題から、3教科で小学生と中学生の問題6種類（合計の問題数は18問）を選択した。平成30年度の全国学力学習状況調査を対象にしたのは、この年度だけ理科が実施されたからである（以下、2019年度研究と呼ぶ）。

この研究結果については既に報告しているが、本研究と関連が深いので、必要な図表など選択して掲載し、最後に総括的に考察する。

2019年度研究は、対面で60分の制限時間で、東京都内の大学生60名（男性30名、女性30名）に回答してもらった。文系は45名、理系は15名、29大学（国公立3校、私立26校）からの学生で、1,2年生は31名、3,4年生は29名である。また、大学生に性格・嗜好・考え方など20項目のフェースシートに記入してもらい、問題の正答率との相関を分析した。

2020年に、埼玉県公立高等学校入学者選抜における令和2年度の国語と社会の問題を、全国の大学生58名（男性28名、女性30名）に回答してもらい、受験生の平均値と比較した（以下、2020年度研究と呼ぶ）。文系は42名、理系は16名、45大学（国公立9校、私立36校）からの学生で、1,2年生は24名、3,4年生は34名である。2020年度研究は、新型コロナの関係で、オンラインで問題を提示して、オンラインで回答してもらう方式を採用した。

さらに、悉皆調査の小中学生と、高等学校入学試験の受験者と、大学入学試験を経てきた大学生の比較そのものに意義があるのか、という基本的な課題はある

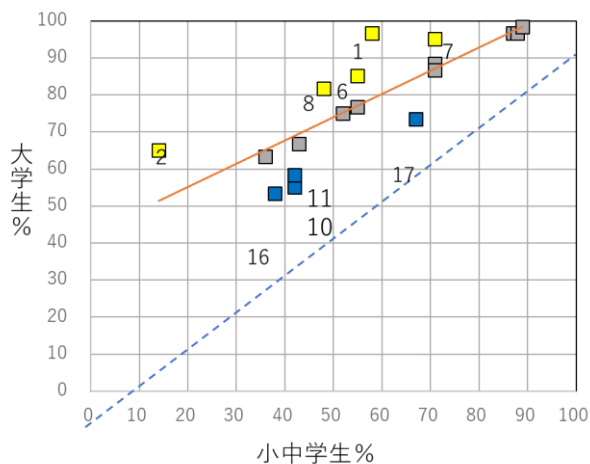


図1 全国学力学習状況調査の問題を用いた小中学生と大学生の正答率比較
回帰式 $y=0.63X+42.7$

が、現実に選抜試験という制度の元でしか比較できないので、本研究の知見は、それが前提になっている。

3. 研究の結果

3.1. 2019年度研究の結果

表1 大学生と小中学生の正答率比較

差: * 差が大きい、+ 差が小さい。

検定: * $p<0.05$ ** $p<0.01$

番号	問題種類	問いの内容	差	検定
1	小学校・国語（1）	文章全体の構造との関連	*	**
2	小学校・国語（2）	文章全体の構造との関連	*	**
3	小学校・国語（3）	2つの文章の比較		**
4	中学校・国語（1）	質問の意図		*
5	中学校・国語（2）	共通と違い		*
6	中学校・国語（3）	2つの文章の比較	*	**
7	小学校・算数（1）	文章の構造の理解	*	**
8	小学校・算数（2）	文章の構造の理解	*	**
9	中学校・数学（1）	比較して推論する		**
10	中学校・数学（2）	推論して記号で示す	+	*
11	中学校・数学（3）	理由を見つけて証明する	+	*
12	小学校・理科（1）	知識を持っている		**
13	小学校・理科（2）	分析して考察する		*
14	小学校・理科（3）	知識を適用する		**
15	小学校・理科（4）	比較して言えること		**
16	中学校・理科（1）	生活に応用できる	+	*
17	中学校・理科（2）	自然についての知識	+	
18	中学校・理科（3）	条件から推論できる		**

2019年度の研究は、既に報告しているが（赤堀、2020）、その結果を、図1に示す。但し、図1は、先の文献の図を改良して示している。図中、縦軸が大学生の正答率、横軸が小中学生の正答率なので、点線で示す対角線は両者が同じ正答率であることを示し、対角線より上位にある実線は、回帰直線を示す。回帰直線が上位にあるので、大学生の正答率が、小中学生よりもすべての問題で高いことを示しているが、さらに、回帰直線よりも上位にある問題番号と、下位にある問題番号を、図中に示した。これらの問題内容を分析することによって、その特徴が明らかになるからである。これを、表1に示す。

表1において、検定は片側検定であるが、*や**の印の意味は、表1に示した通りであるが、差の欄で、*はより大きい差、つまり図1の上位にある問題であり、+はより小さい差、つまり下位にある問題であることを示す。

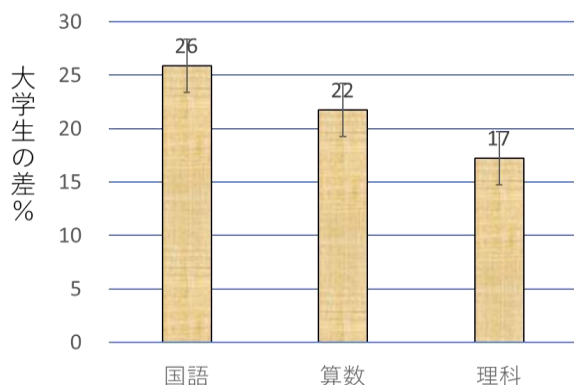


図2 教科毎の大学生と小中学生の差
但し、p:n.s

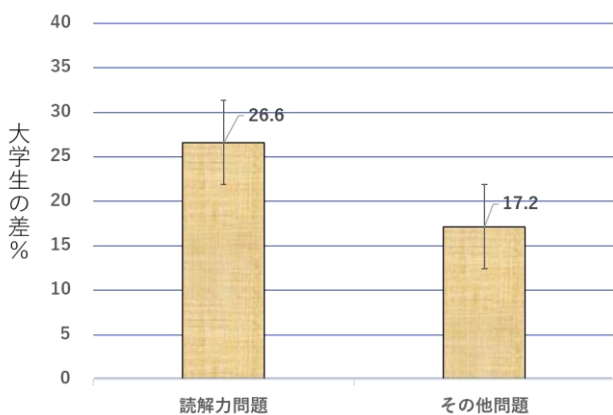


図3 読解力とその他の大学生と小中学生との差
*p<0.05、但し、読解力：No.1~No.8、その他：それ以外

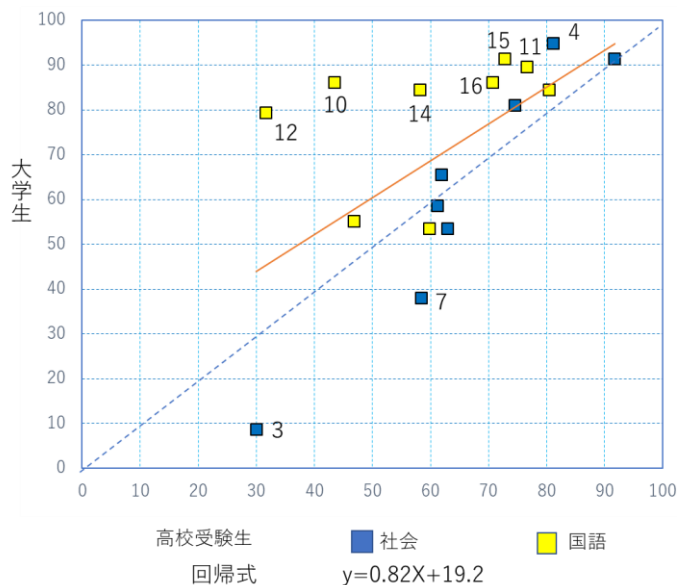


図4 大学生と高校受験生の国語と社会の正答率比較

これから分かるように、差の大きい*の問題は、国語や算数の読解力に関する問題であり、差の小さい+の問題は、推論や知識応用に関する問題である。そこで、教科毎の正答率の比較を図2に、表1における問題で、No. 1からNo. 8までを読解力の問題として、それ以外の問題をその他問題とした比較を、図3に示す。

図2から、統計的な有意差はないが、国語、算数、理科の順に、大学生と小中学生の正答率の差が小さくなっていることが分かる。さらに、図3から、読解力問題とその他問題の間に、統計的な有意差があることが、分かる。つまり、読解力は、他の能力や学力より高く、決して低いとは言えない。

3.2. 2020年度研究の結果

埼玉県公立高等学校入学者選抜で、令和2年度入学者選抜学力検査（埼玉県立総合教育センター、2021）で、入試問題が公開されている国語と社会の問題の正答率を参照して、同一問題で、大学生に回答してもらった。

その結果のグラフを、図4に示す。図4は、縦軸が大学生の正答率、横軸が高校受験生の正答率であり、対角線や回帰直線の意味などは、図1と同じである。

表2に、大学生の正答率と高校受験生の正答率の比較を示すが、+**は、大学生が高校受験生よりも有意に高く、-**は、大学生が高校受験生よりも優位に低いことを示す。その統計的有意差のある問題番号を、図4の図中に示した。

図4と表2から分かるように、大学生が高校受験生より高い正答率を示したのは、国語であり、低い正答

表2 大学生と高校受験生との国語と社会の正答率比較

但し、-*** p<0.01 大学生<受験生
+*** p<0.01 大学生>受験生

番号	問題の種類	片側検定	問題の内容
1	社会1-1		2つの大洋の名称を書く
2	社会1-2		5か国の首都の位置の選択
3	社会1-3	-***	地図を見て距離と方位の活用
4	社会1-4	+***	気象のグラフと写真の読み取り
5	社会2-1		冷害をもたらす風の名称
6	社会2-2		気温と降水量のグラフの読み取り
7	社会2-3	-***	地形図を見た地形の名称と活用
8	社会2-4		農産物のグラフの読み取り
9	国語1-1		文章の内容を正確に理解する
10	国語1-2	+***	心情を読み取り表現する
11	国語1-3	+**	文章を読み、的確にとらえる
12	国語1-4	+***	意味を理解し適切に表現する
13	国語1-5		文章を読み、的確にとらえる
14	国語2-2	+***	文と文の関係の理解
15	国語2-3	+***	熟語についての理解
16	国語2-4-1	+***	文章の構成と推敲
17	国語2-4-2		会話文から話し合いの方向

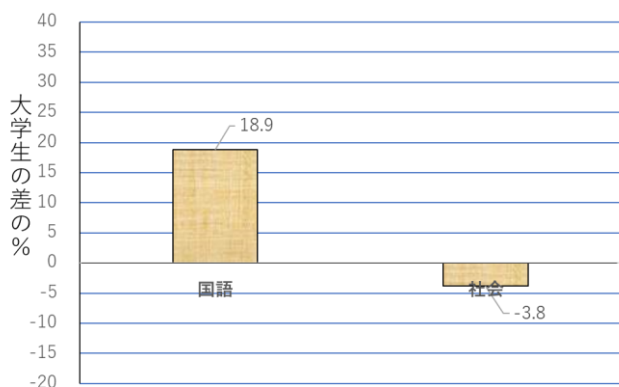


図5 大学生と高校受験生との国語と社会の差の比較
** p<0.01

率を示したのは、社会であることは、一目瞭然である。表2から、国語の問題は、ほぼ読解力の問題であり、社会の問題は、知識理解や知識応用の問題であることが、分かる。

図5に、大学生と高校受験生の正答率の差を、国語と社会に分けて示すが、統計的な有意差がある。その他、クラスター分析などの結果もあるが、図5と同様に、読解力が優位に高い結果を示したので、ここでは省略する。

4. 結果のまとめ

以上の2019年度研究と2020年度研究から、以下の

ような結果が得られた。

小中学生を対象とする全国学力学習状況調査B問題と高校受験生を対象とする高等学校入学試験問題から、問題を選択して、同一問題を大学生に課して、比較した。その結果、

- ① 大学生の国語の正答率は、理科や社会の正答率より高い値を示した。
- ② このことから、国語に代表される読解力は、理科・社会に求められる自然や現実社会に知識を応用する力や推論力などの能力に比べて、高い。
- ③ 統計的な有意差ではないが、正答率の順位では、国語、数学、理科・社会の順で低くなる。

以上から、読解力はむしろ能力が高く、推論力や自然や社会現象に知識を応用する力や問題解決力が低い、と言える。

5. 結果の考察

5.1 読解力と国語

国語、算数、理科の問題の関連を分析した研究がある(加納・後藤・塩瀬、2020)。本文献では、学力学習状況調査(平成30年度)で、悉皆調査の約半数に相当する500,000件という膨大なデータを元にして、探索的因子分析を実施している。その結果、第1因子は国語の問題への因子負荷量が全般的に高く、同時に、算数の問題の1部や理科の問題の1部にも高い因子負荷量を示した。第2因子は算数の問題への因子負荷量が全般的に高く、第3因子は理科の1部の問題に高い因子負荷量を示した。以上から、国語は、算数にも理科にも寄与しているため、教科に共通する学力や能力と言える。学習指導要領においても、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等を、学習の基盤となる資質・能力と位置付けていることから、納得できる。

したがって、読解力の指導は、学校現場では、国語だけではなく、他教科でも実施されることは当然であり、例えば、算数で指導している報告もある(常木、2008)。

なお、傍証的な研究であるが、小学校1学年から6学年までの国語と算数の学力変化を、宮本(2018)が調査している。その結果では、国語の学力は、あまり変化しない、性差もないが、算数は、学年で変化し、性差もある。この結果は、国語はイメージ的には汎用的で、教科に共通する能力を示唆している。

5.2 読解力と認知

問題は、読解力が高い・低いとは、どのような違い

なのか、という分析である。有元 (2002) は、PISA2000 の読解力の問題の正答率を分析して、以下のような結果を得ている。文章の 1 部だけ読み取って回答する、全体の構造を理解しなくてもよい問題は、正答率が高く、根拠を添えて自分の言葉で述べる問題の正答率は低い。つまり、構造的な理解ができていない生徒は、正答率が低く、知識理解を求める問題で、答えが文章の中に含まれていて、それを探し出すような多肢選択肢のような問題の正答率は高い、という結果であり、これも納得できる。この PISA2000 では、PISA 型学力として議論された。

これを裏付けるような分析が、館岡 (2000) によって実施されている。日本語学習者を対象にして、テキストを読むとき、自問自答しながら読んでもらい、その読解過程を発話思考法によって言語報告してもらった。その結果、読解力の高い読み手は、自問する回数が多く、直接文面に現れない推論を含む自問が多かった。また、未知の単語に出会った時は、予測して仮説を立ててから単語帳で確認する、類似語や既有知識と関連付けるなどの特徴を見出した。つまり、読解力の高い読み手は、認知的能力が高く、低い読み手は、表面的な読解をしている、と分析している。

以上から言えることは、表層的に理解するのではなく、文章の背景や構造に注目して、絶えず既有知識と行き来しながら、知識を付加したり修正したりしている読み手が、読解力が高い、と言えそうである。この認知能力は、教科に依存するのではなく、どの教科にも共通に必要な能力であることは、納得できる。

5.3 読解力と他の能力

では、読解力と他の能力は、どのような関係になっているのだろうか。松田・有元 (2011) は、大学生を対象にして、読解力 (論理的思考力)、問題解決能力 (ヒューリスティックを用いた問題解決能力)、アルゴリズム構築力の調査を実施した。調査は、多肢選択肢と自由記述からなる試験で、その結果は、読解力、問題解決能力、アルゴリズム構築力の順で、正答率が低くなった。それぞれの能力の相関を調べると、読解力との相関は、最も低く、問題解決能力とアルゴリズム構築力の相関は、最も高かった。このことから、読解力は汎用的な思考であり、問題解決能力やアルゴリズム構築力は、世の中や実世界における問題解決に必要な能力だとすれば、理解しやすい。

この結果は、本研究の結果である、国語の学力、つまり、表 1 と表 2 で示した問題内容である「文章を構

造的に把握する、心情を読みとり理解する、意味を理解し適切に表現するなどの能力」は、小中学校よりかなり上達しており、理科・社会の学力、つまり「比較する、分析する、知識を適用する、推論するなどの能力」は、小中学校よりほぼ同じか低いレベル、数学はその中間であった、という結果と適合している。学力学習状況調査 B 問題や高等学校入試問題は、知識理解を問うよりも、現実社会や自然現象に対して、どう探究するか、問題解決するかの能力を求めているとすれば、上記の結果と一致する。

さらに、寺島 (2016) は、全国学力・学習状況調査を用いて、大学生の理科の学力比較をしている。その結果は、大学生のほうが中学生よりも正答率は少し高いが、同じレベルの問題もあり、また中学生が苦手な問題は大学生も同じように正答率が低く、問題があると指摘しているが、その結果も、筆者が実施した大学生の学力調査と同じである。

5.4 読解力とコンピテンシー

読解力は、資質・能力なので、当然ながら教科である国語ではない。これまでは、教科である国語や算数・理科などで子供たちの学力を捉えていたが、それは学ぶべき内容なのでコンテンツベースである。教科には、学ぶべき内容、概念やスキルなどがあり、教科毎の見方・考え方を育成することは、教科目標になっている。よく言われるように、教科を横断するような実体は存在するわけで、これを資質・能力と呼べば、この考え方や教育課程は、コンピテンシーベースになる。

松原・高阪 (2017) は、海外文献を参照して、資質・能力を育成する教科横断的な学習について、教科統合の割合、育成される資質・能力、問い、教師の役割の観点から分類して、表 3 のようにまとめている。

表 3 において、Thematic は、教科に固有な概念や個別スキルなので、当然ながら、教科そのもので、系統的に単元が構成される。

Interdisciplinary は、教科等を横断する概念や汎用的スキルで、教科間をつなげる役割なので、読解力や論理的能力や推論する能力など、思考・判断・表現などに関連する能力とも解釈できるだろう。

Transdisciplinary は、実世界での課題を解決する能力で、関連する教科をつなげる中心軸の役割なので、課題研究や総合的な学習の時間における探究活動などで育成される資質・能力に対応すると考えられる。

学習指導要領 (文部科学省、2017) では、その小学校編総則で、「現代的な諸課題に対応して求められる資

質・能力を教科等横断的に育成することが一層重要となっている。そのため、今回の改訂では、例えば、放射線の科学的な理解や科学的に探究する態度（中学校理科）、電力等の供給における県内外の協力について考察すること（小学校社会）」と記述しており、教科においても現代的課題に対応することを目指しており、その資質・能力を明確にしているの、それは、Transdisciplinaryに対応すると考えられる。

表3 資質・能力の分類（松原, 高阪, 2017）

統合の度合い	アプローチ	特に育成される資質・能力
(分化) 低い	Thematicまたは Multidisciplinary	教科に固有な概念や 個別スキル
↑ ↓	Interdisciplinary	教科等を横断する概念 や汎用的スキル
高い (統合)	Transdisciplinary	実世界での課題を解決 する能力

5.5 議論

以上から、読解力の資質・能力は、教科を横断する汎用的スキルと捉えれば、Interdisciplinaryに相当する。筆者の実施した学力調査では、全国学力学習状況調査B問題や高等学校入学試験問題から選択した問題なので、B問題は応用的で総合的な問題内容であり、入学試験問題も応用的で現実的な問題を選択した。その意味では、教科の知識に加えて、探究的な資質・能力が求められるTransdisciplinaryに対応すると考えられる。

もし、このような解釈が成立するならば、国語、数学、理科・社会の順で、正答率が低くなることは、納得しやすい。つまり、汎用的スキルである読解力よりも、課題探究や現実世界に教科知識を適用する資質・能力のほうが、より高度であり、難しいと考えられる。

ただし、繰り返すが、このことは決して読解力の重要性を否定しているのではなく、どの教科においても世の中に出ても必須のリテラシーであることは、言うまでもない（新井, 2018）。

現状では読解力より、課題探究や現実世界に教科知識を適用する資質・能力が十分ではないため、今後はこの方向の学習が、より強く求められると示唆される。

参考文献

赤堀侃司 (2018)、プログラミング教育における論理的な思考とは何か、学習情報研究論文誌, 261 巻 4 号 56-61

赤堀侃司 (2020)、同一問題による小中学生と大学生の学力比較の予備的研究、AI時代の教育論文誌、2 巻 31-36

赤堀侃司 (2021)、AI時代には何の学力が求められるか、AI時代の教育学会第2回年次大会発表集録、6-7

新井紀子著 (2018) AI vs. 教科書が読めない子どもたち, 東洋経済新報社, 東京

有元秀文 (2002)、OECD 調査に見るわが国の高校生の読解力、全国大学国語教育学会国語科教育研：大会研究発表要旨集、103 巻、p.118-121

加納圭, 後藤崇志, 塩瀬隆之 (2020)、全国学力・学習状況調査「小学校理科」の教科横断的分析、科学教育研究、44 巻 2 号 77-85

北九州市立教育センター, WEB 問題チャレンジシート, <http://www.kita9.ed.jp/eductr/> (2020 年 5 月 1 日)

国立教育政策研究所 (2020a)、OECD 生徒の学習到達度調査、(PISA2018), <https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html#PISA2018> (2020 年 5 月 1 日)

国立教育政策研究所 (2020b)、平成 30 年度全国学力・学習状況調査の調査問題・正答例・解説資料について、<https://www.nier.go.jp/18chousa/18chousa.html> (2020 年 5 月 1 日)

松田美佳里, 有元典文 (2011)、PISA 調査における問題解決能力リテラシーと日常的思考力の関連について、日本教育心理学会第 53 回総会発表論文集、https://doi.org/10.20587/pamjaep.53.0_315

松原憲治, 高阪将人 (2017)、資質・能力の育成を重視する教科横断的な学習としての STEM 教育と問い、科学教育研究、41 巻 2 号 150-160

宮本友弘 (2018)、小学校 6 年間の学力変化の分析、日本テスト学会誌、14 巻 1 号 31-50

文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領解説・総則編

埼玉県立総合教育センター (2021) 令和 2 年度入学者選抜学力検査結果 (令和 2 年 2 月実施) http://www1.center.spec.ed.jp/?page_id=173 (2021 年 5 月 15 日)

館岡洋子 (2000)、日本語学習者の読解過程と自問自答、日本教育心理学会第 42 回総会発表論文集、https://doi.org/10.20587/pamjaep.42.0_166

寺島幸生 (2016)、小学校教員志望学生の物理分野の弱点 — 全国学力・学習状況調査を用いた学力調査、大学の物理教育、22 巻 1 号 9-12

常木誠司 (2008)、読解力向上をめざした算数指導、日本数学教育学会誌、90 巻 8 号 30-36