

「関数」領域における用語の理解について

永田 潤一郎*

Understanding of The Mathematical Terms in “Functions”

Junichiro NAGATA

要旨 観点別学習状況の評価の4観点のうち、「知識・理解」の観点における子どもの学習状況に着目し、中学校数学科の「関数」領域に示されている用語「変化の割合」、「傾き」、「変域」について調査を行い、その理解の状況を探ると共に、今後の指導の在り方について検討した。その結果、これらの用語については、抽象化された数学の世界における理解の状況には課題があるものの、身の回りの世界を対象とした場合には、用語が意味する事柄を多くの子どもが理解できていることが明らかになった。今後は、子どもが用語を用いて数学の世界における考察を深めることができるようにすることの指導を重視しながらも、用語の意味の理解については、身の回りの世界と関連づけて指導することが必要であることを指摘した。

キーワード：変化の割合 傾き 変域 学習指導要領 中学校数学科

1. はじめに

近年、子どもの学力の状況について、「改善の傾向にある」とする発言に接する機会が多くなってきている。例えば、学習指導要領改訂の方向性について専門的に検討するため中央教育審議会に設置された算数・数学ワーキンググループの「審議の取りまとめ」では、全国学力・学習状況調査の各年度の得点の変化を基に、「学力の底上げが進展している」ことが指摘されている（中央教育審議会，2016b）。

こうした指摘は、全国学力・学習状況調査の「主として『知識』に関する問題」（以下、「数学A」とする）の調査結果に基づくものであり、各学校における指導の成果が表れてきているといえる。しかしその一方で、「数学A」の調査結果を

評価の観点である「数学的な技能」（以下「技能」とする）と「数量や図形などについての知識・理解」（以下、「知識・理解」とする）に分け、過去5年間の平均正答率を比較すると表1のようになり、「知識・理解」は「技能」と同程度、またはそれを大きく下回っていることから、子どもの学習における「できるけれど、分からない」とでもいふべき傾向がうかがわれる。

表1 「数学A」における過去5年間の評価の観点別平均正答率

調査年度	技能 (%)	知識・理解 (%)
平成24年	71.2	59.3
平成25年	68.6	60.4
平成26年	68.8	67.3
平成27年	65.4	64.4
平成28年	67.5	57.4

* ながた じゅんいちろう 文教大学教育学部学校教育課程数学専修

ここでは、「知識・理解」の観点における子どもの学習状況を明らかにするため、中学校数学科の学習指導要領の中で、「関数」領域に示されている用語の理解に注目し、その現状を探ると共に、今後の指導の在り方について検討する。

2. 学習指導要領における用語

(1) 用語の位置付け

用語について、現行学習指導要領では、各学年の内容において領域ごとに「〔用語・記号〕」としてまとめられており、当該学年で取り扱う内容の程度や範囲を明確にするために示したもので、その指導に当たっては、指導内容と密接に関連させて取り上げるよう配慮するものとされている（文部科学省、2008a）。

また、現行学習指導要領解説においては、数学の指導において使われる用語・記号は、基本的に次のアからエのようにまとめることができるとした上で、学習指導要領に示す用語・記号は、内容の記述との関連でウとエを除外したものであるとしている。

ア 数学の学習に当たって、意味を理解し、それを使用することが必要であると考えられる用語・記号

イ 内容と関連して、内容の取扱いを明確にするのに必要であると考えられる用語・記号

ウ 内容を示すときに用いる用語・記号

エ 内容を示すときに用いられなくても、その内容と関連して取り扱われることが自明である用語・記号（文部科学省、2008b）

ウとエを除外しているのは、これらを含めて用語・記号を列挙すると、その数が大変多くなってしまい、学習指導要領における用語・記号の占める割合が増えることから、指導内容以上に用語・記号の指導が重視され、それらを子どもに暗記させるような授業に偏向する恐れがあるとの判断があるものと考えられる。

このように、学習指導要領に示された用語については、子どもがその意味を理解し、学習する内

容と関連づけて用いることができるようにすることが求められていることが分かる。

(2) 用語の変遷

(1)のような考え方に基づいて、学習指導要領にはどのような用語が示されているのだろうか。表2は、過去4回の学習指導要領改訂ごとに、中学校数学科において用語・記号がどのように変化したかをまとめたもので、表中の数値は学年・領域ごとの用語・記号の個数である。なお、「関数」と「資料の活用」の2領域は、平成20年の学習指導要領改訂で新たに設けられたもので、平成元年及び平成10年告示の学習指導要領では「数量関係」として1つの領域にまとめられていた。また、平成10年告示の学習指導要領では、統計に関する内容が取り扱われていなかったため、対応する欄に斜線を引いてある。昭和53年告示の学習指導要領については、第1学年が「数と式」、関数、図形の3領域構成（従って、第1学年の「資料の活用」の欄は斜線）であるのに対し、第2、3学年は「数と式」、関数、図形、確率・統計の4領域となっており変則的であるが、他の学習指導要領の領域構成と揃えて整理した。

改訂にともなう指導内容の変更等との関係で多少の増減はあるものの、「数と式」及び「図形」の領域については、4回の改訂を通じて14個から18個の用語・記号が示されている。これに対して「関数」の領域では0個から5個とその数が大変少ない。指導すべき用語・記号の数が少ないということは、それだけ子どもが習得するための指導も容易であるように考えられるが、現状は必ずしもそうではない。

3. 「関数」領域における用語

(1) 「関数」領域の特徴

学習指導要領に示された「関数」領域の用語・記号については、その数が少ないこと以外にも特徴がある。平成20年の改訂では、新たに「変化の

表2 学習指導要領の改訂と用語・記号の変遷

領域	学年	平成20年告示		平成10年告示		平成元年告示		昭和53年告示	
		自然数, 符号, 絶対値, 項, 係数, 移項, \leq, \geq	8	自然数, 符号, 絶対値, 項, 係数, $<, >, \leq, \geq$	9	自然数, 符号, 絶対値, 項, 係数, \leq, \geq	7	自然数, 因数, 最大公約数, 最小公倍数, 符号, 絶対値, 項, 係数, 同類項, \leq, \geq	11
A 数と式	1年								
	2年	同類項	1	同類項	1	同類項	1		0
	3年	根号, 有理数, 無理数, 因数, $\sqrt{\quad}$	5	根号, 素数, 因数, $\sqrt{\quad}$	4	根号, 有理数, 無理数, 素数, 因数, $\sqrt{\quad}$	6	根号, 有理数, 無理数, $\sqrt{\quad}$	4
B 図形	1年	弧, 弦, 回転体, ねじれの位置, $\pi, //, \perp, \angle, \triangle$	9	弧, 弦, 回転体, $\pi, //, \perp, \angle, \triangle$	8	弧, 弦, 回転体, $\pi, //, \perp, \angle, \triangle$	8	回転体, 弧, 弦, $\pi, //, \perp, \angle$	7
	2年	対頂角, 内角, 外角, 定義, 証明, 逆, \equiv	7	対頂角, 内角, 外角, 定義, 証明, \equiv	6	対頂角, 内角, 外角, 定義, 証明, 重心, \equiv, ∞	8	対頂角, 内角, 外角, 重心, $\angle R, \triangle, \equiv, \infty$	8
	3年	∞	1	∞	1	接線, 接点	2	接線, 接点	2
C 関数	1年	関数, 変数, 変域	3	変数, 変域	2	変数, 変域	2		0
	2年	変化の割合, 傾き	2		0		0		0
	3年		0		0		0		0
D 資料の活用	1年	平均値, 中央値, 最頻値, 相対度数, 範囲, 階級	6				0		0
	2年		0		0	有効数字, 近似値, 誤差, 度数, 階級	5	度数, 階級	2
	3年	全数調査	1				0		0

割合」と「傾き」が用語に指定されている。これらは従来から指導されてきたものであり、指導内容にも大きな変更はなく、改訂にもなつて新たに取り入れられたわけではない。この点について、学習指導要領解説では「変化の割合」を例に、「変化の割合を、用語・記号としたのは、その指導が形式的に変化の割合を計算して求めることに偏らないようにするとともに、変化の割合を事象の考察やその説明に適切に用いることができるようにすることが大切だからである」と説明されている。「変化の割合を求めなさい」といった技能の習熟のための指導と比較して、「変化の割合という言葉を使って説明しなさい」といった活用の前提としての意味の理解の指導が十分に行われていない点に対応するためであると考えられる。

(2) 指導の現状

(1) を踏まえ、「関数」領域の用語の理解の現状を明らかにするため、ここでは「変化の割合」、「傾き」、「変域」に注目し、全国学力・学習状況調査の調査結果を検討する。「変域」は「変化の割合」や「傾き」とは異なり従来から学習指導要領で用語・記号とされているが、その意味の理解に課題があることが従来から指摘されているので取り上げることにする。

表3、表4、表5は、平成19年度から平成28年度までに実施された全国学力・学習状況調査の中で出題された「変化の割合」、「傾き」、「変域」の意味の理解に関する問題とその正答率及び無解答率をそれぞれまとめたものである。表の「問題」の欄の表記について、例えば表3で「H22A¹¹(1)」とは、平成22年度調査において「数学A」で出題された大問¹¹の小問(1)を意味している。「解答形式」のうち、「短答式」とは、数値や用語など主として単語で答えるものを意味している。

いずれの問題にも共通するのは、正答率が50%程度にとどまっており、選択式の問題以外では無解答率が15%から25%程度と高いことである。無

解答率の高さは、「変化の割合」、「傾き」、「変域」を求める技能の習熟の不十分さよりも、その意味の理解に課題があることの現れではないかと考えられる。

表3 「変化の割合」に関する問題

問題	正答率 (%)	無解答率 (%)	解答形式
H22A ¹¹ (1)	53.5	25.1	短答式
H25A ¹¹ (2)	43.3	23.0	短答式
H26A ¹¹	47.8	1.7	選択式
H28A ⁹ (2)	55.3	21.9	短答式

表4 「傾き」に関する問題

問題	正答率 (%)	無解答率 (%)	解答形式
H20A ¹² (1)	54.2	19.4	短答式

表5 「変域」に関する問題

問題	正答率 (%)	無解答率 (%)	解答形式
H20A ¹⁰	44.1	15.0	短答式
H22A ⁹ (3)	47.8	18.7	短答式
H27A ¹⁰ (3)	50.3	16.8	短答式
H28A ¹⁰ (3)	44.1	18.4	短答式

そこで、直近の調査結果である平成28年度調査の「数学A」¹⁰(3)を基に、「変域」の意味の理解の状況を確認することにする。問題は図1の通りであり、表6はその解答類型と反応率である。

x の変域から y の変域を求める際に、計算ミスなど何らかの誤りが生じたと考えられる解答類型2から8までの反応率の合計は18.6%であり、それ以外の解答を意味する解答類型9の反応率はこれを上回る18.9%である。報告書では、この中に x の変域の端点として示された1と3を入れ替えて解答したとみられる「 $3 \leq y \leq 1$ 」という解答があることが指摘されており、「変域」の意味、

さらには不等号を用いた数の大小関係の表し方が理解できていないことが分かる。こうした解答類型9と無解答を意味する解答類型0の反応率の合計が37.3%であることから、「変域」の意味の理解に課題があることが明らかである。

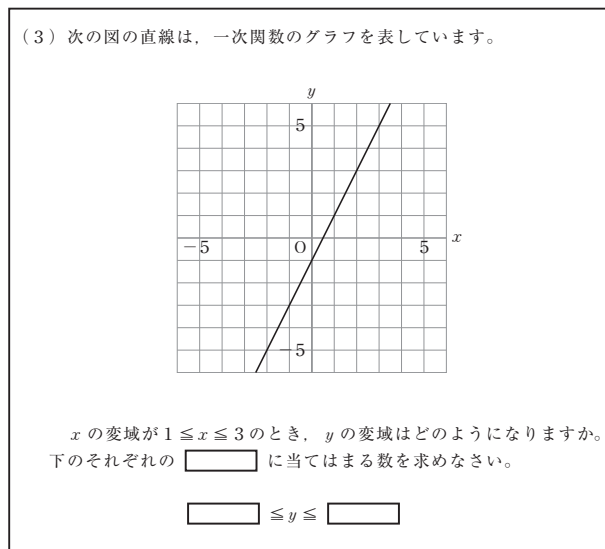


図1 H28A10(3)の問題

表6 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
10 (3)	1 $1 \leq y \leq 5$ と解答しているもの。	44.1	◎
	2 $5 \leq y \leq 1$ と解答しているもの。	0.1	
	3 $1 \leq y \leq 3$ と解答しているもの。	2.9	
	4 $2 \leq y \leq 6$ と解答しているもの。	2.9	
	5 $0 \leq y \leq 2$ と解答しているもの。	0.6	
	6 $-6 \leq y \leq 6$ と解答しているもの。	0.1	
	7 $1 \leq y \leq \square$ と解答しているもの。 (\square は3と5以外の数、または無解答)	6.6	
	8 $\square \leq y \leq 5$ と解答しているもの。 (\square は1以外の数、または無解答)	5.4	
	9 上記以外の解答	18.9	
	0 無解答	18.4	

(3) 指導の改善の視点

これまでの考察から、「関数」領域における用語「変化の割合」、「傾き」、「変域」の意味の理解に課題があることが明らかになった。今後の指導の改善が必要である。そのための視点を定めるためには、子どもがこれらの用語について、どの程度まで理解しているのかを明らかにすることが有効である。例えば、「変域」について、その言葉だけが理解できておらず、その意味する事柄につ

いては理解できているのだろうか。または、「変域」という言葉だけでなく、その意味する事柄についても理解できていないのだろうか。その様相によって、今後の指導の在り方は変わってくる。

4. 用語の理解に関する調査とその考察

(1) 調査

3 (3) の視点から、「関数」領域の用語「変化の割合」、「傾き」、「変域」の意味の理解の状況を明らかにすることを目的として、以下のような調査を計画して実施した。

① 調査対象

千葉市内の公立中学校の第3学年9学級の子ども325名を調査の対象とした。

② 調査時期

平成28年度の5月から6月に行った数学の授業の中で、調査用紙に記入する形式で実施した。

③ 調査方法

各学級で、数学の授業の終盤15分程度の時間に、図2の調査用紙1を子どもに配布し、各自で解答させ、全員記入が終わったことを確認してから回収した。

調査用紙1による調査を実施した次回の数学の授業において、前時と同様に終盤15分程度の時間を用いて、図3の調査用紙2を子どもに配布し、各自で解答させ、全員記入が終わったことを確認してから回収した。

いずれの数学の授業においても、その指導内容は、「数と式」領域の「式の展開と因数分解」または「平方根」であり、調査内容とは直接関連していない。

④ 調査内容

調査用紙1は、抽象化された数学の世界を文脈として、グラフから「変域」及び「傾き」を求める問題と、対応表から「変化の割合」を求める問題で構成されている。これに対して調査用紙2は、調査用紙1と同じグラフ及び対応表を用いながら、具体的な量に関する身の回りの世界の文脈を設定し、「変域」、「傾き」、「変化の割合」の用

3 年 組 番 氏名

1. 下の図は一次関数のグラフを表しています。

次の(1)と(2)の各問に答えなさい。

(1) x の変域が $2 \leq x \leq 4$ であるとき、 y の変域はどのようなようになりますか。下の□に当てはまる数をかきなさい。

□ ≤ y ≤ □

(2) この一次関数のグラフの傾きを求めなさい。

□

2. 次の表は、ある一次関数について、 x の値とそれに対応する y の値を表しています。

x	0	2	4	6	8	10
y	0	140	280	420	560	700

この一次関数の変化の割合を求めなさい。

□

図 2 調査用紙 1

3 年 組 番 氏名

1. 底から 5 cm の高さまで水の入っている水そうに水を入れます。下のグラフは、水そうに水を入れはじめからからの時間と、水そうの底から水面までの高さの関係を表したものです。

次の(1)と(2)の各問に答えなさい。

(1) 2 分から 4 分までの間に、水面の高さは何 cm から何 cm まで変化していますか。下の□に当てはまる数をかきなさい。

水面の高さは、□ cm から □ cm まで変化している。

(2) 水面の高さは、1 分間に何 cm の割合で高くなっていきますか。下の□に当てはまる数をかきなさい。

水面の高さは、1 分間に □ cm の割合で高くなっていく。

2. 太郎さんは、家から駅まで一定の速さで歩いて向かいます。下の表は、太郎さんが歩き始めてからの時間と歩いた道のりの関係を表したものです。

歩き始めてからの時間 (分)	0	2	4	6	8	10
歩いた道のり (m)	0	140	280	420	560	700

太郎さんは、1 分間に何 m の割合で歩いていきますか。下の□に当てはまる数をかきなさい。

太郎さんは、1 分間に □ m の割合で歩いている。

図 3 調査用紙 2

語は使用せずに、それぞれの意味する事柄を示して、答えを求める問題で構成されている。3までの考察から、調査用紙1の各問題については、正答できる子どもは半数程度で、無解答の子どもが多くなることが予想されるが、この調査では、こうした状況が調査用紙2の各問題にも当てはまるのかを明らかにすることで、子どもの用語の意味の理解の状況を明らかにしようとするものである。

なお、表2から分かるように、「変域」は中学校第1学年、「傾き」と「変化の割合」は中学校第2学年の指導内容であり、調査対象の中学校第3学年の子どもにとっては既習事項となる。

(2) 調査結果とその考察

①全体的な傾向

調査対象とした325名のうち、調査を実施した2回の授業の両方に出席した子ども307名を対象にして調査結果を分析した。表7は、調査用紙1, 2の各問題の解答状況をまとめたものである。

表7 各問題の解答状況

問題	解答	調査用紙1	調査用紙2
1 (1)	正答	152 (49.5%)	288 (93.8%)
	誤答	103 (33.6%)	19 (6.2%)
	無答	52 (16.9%)	0 (0.0%)
1 (2)	正答	117 (38.1%)	251 (81.8%)
	誤答	167 (54.4%)	54 (17.6%)
	無答	23 (7.5%)	2 (0.7%)
2	正答	207 (67.4%)	285 (92.8%)
	誤答	72 (23.5%)	22 (7.2%)
	無答	28 (9.1%)	0 (0.0%)

括弧内は、調査対象の全体(307名)に対する割合を表す。なお、問題1(1)については、 y の変域を表す2つの数値の両方とも書かれていない場合を無答とし、それ以外で正答ではない場合を誤答としている。

正答率は、調査用紙1の問題で40%から70%であるのに対し、調査用紙2の問題では80%から90%に達している。また、調査用紙2の問題では、いずれも無解答率が極めて低くなっている。数学の世界における用語「変域」、「傾き」、「変化の割合」の意味は理解できていなくても、それぞれの用語が意味する事柄を、身の回りの事象においてならば理解できている子どもが少なくないことが考えられる。

②問題間の比較

表8から表10は、問題1(1)、問題1(2)、問題2のそれぞれについて、調査用紙1と調査用紙2の結果をクロス集計したものである。括弧内は、調査対象の全体(307名)に対する割合を表す。

調査用紙1で誤答または無答であった子どものうち、調査用紙2では正答することができた子どもの割合は、問題1(1)で89.0%(全体の45.0%)、問題1(2)で75.3%(全体の46.6%)、問題2で84.0%(全体の27.4%)であった。

表8 問題1(1)の調査結果

		調査用紙2			
		正答	誤答	無答	合計
調査用紙1	正答	150 (48.9%)	2 (0.7%)	0 (0.0%)	152 (49.5%)
	誤答	93 (30.3%)	10 (3.3%)	0 (0.0%)	103 (33.6%)
	無答	45 (14.7%)	7 (2.3%)	0 (0.0%)	52 (16.9%)
	合計	288 (93.8%)	19 (6.2%)	0 (0.0%)	307 (100.0%)

表9 問題1(2)の調査結果

		調査用紙2			
		正答	誤答	無答	合計
調査用紙1	正答	108 (35.2%)	9 (2.9%)	0 (0.0%)	117 (38.1%)
	誤答	130 (42.3%)	37 (12.1%)	0 (0.0%)	167 (54.4%)
	無答	13 (4.2%)	8 (2.6%)	0 (0.0%)	23 (7.5%)
	合計	251 (81.8%)	54 (17.6%)	2 (0.7%)	307 (100.0%)

表10 問題2の調査結果

		調査用紙2			
		正答	誤答	無答	合計
調査用紙1	正答	201 (35.2%)	6 (2.9%)	0 (0.0%)	207 (67.4%)
	誤答	59 (42.3%)	13 (12.1%)	0 (0.0%)	72 (23.5%)
	無答	25 (4.2%)	3 (2.6%)	0 (0.0%)	28 (9.1%)
	合計	285 (92.8%)	22 (7.2%)	0 (0.0%)	307 (100.0%)

①で述べた通り、数学の世界における用語「変域」、「傾き」、「変化の割合」の意味は理解できていなくても、それぞれの用語が意味する事柄を、身の回りの世界においてならば理解できている子どもが少なくない。例えば、調査用紙2の問題2では、問題で示した対応表に図4のような書き込みをしている子どもが複数見られた。こうした子どもは、「変化の割合」という用語自体は理解できていないが、「変化の割合」という用語が意味する事柄についてはある程度理解できていると考えられる。これに対して、調査用紙1の問題2では、こうした書き込みは皆無であった。用語の意味の理解についての指導では、こうした子どもの学習の現状を前提に、用語と結びつけるような指導が必要なのではないだろうか。

③誤答の分析

調査用紙1では、いずれの問題においても誤答率が高い。そこで、問題1(1)に注目し、調査用紙1,2を比較し、子どもがどのような誤った解答をしているのかを調べ、「変域」の意味の理解の現状について考察することにする。

問題1(1)について、調査用紙1で誤答であった103名の子どもの解答のうち、多かったものは以下の通りである。

- ・「 $5 \leq y \leq 10$ 」…21名
- ・「 $6 \leq y \leq 7$ 」…11名
- ・「 $10 \leq y \leq 20$ 」…10名
- ・「 $5 \leq y \leq 7$ 」…8名

「 $5 \leq y \leq 10$ 」については、グラフから式を求めて解こうとする過程で、「 $y = \frac{5}{2}x + 5$ 」とすべきところ、誤って「 $y = \frac{5}{2}x$ 」としたことが考えられる。また、「 $10 \leq y \leq 20$ 」については、変域の下限については正しく解答できていることから、上限の値の読み取りを誤ったのかもしれない。2つの誤答については、「変域」の意味については理解していたと解釈することもできる。一方で、「 $6 \leq y \leq 7$ 」と「 $5 \leq y \leq 7$ 」については、「変域」の意味を理解していたという前提では誤

2. 太郎さんは、家から駅まで一定の速さで歩いて向かいます。下の表は、太郎さんが歩き始めてからの時間と歩いた道のりの関係を表したものです。

歩き始めてからの時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
歩いた道のり (m)	0	70	140	210	280	350	420	490	560	640	700

70m

太郎さんは、1分間に何mの割合で歩いていますか。下の□に当てはまる数をかきなさい。

太郎さんは、1分間に 70 mの割合で歩いている。

図4 調査用紙2 問題2の解答例

答の原因を見いだすことができなかった。

一方で、問題1(1)について、調査用紙2で誤答であった19名の子どものうち、14名は「 $5 \leq y \leq 20$ 」と解答していた。これは、示されたグラフ全体に対応する y の変域を解答したものと考えられる。

5. おわりに

中学校数学科の「関数」領域における用語「変域」、「傾き」、「変化の割合」の意味の理解について、指導上の課題があることは従来から指摘されてきた。しかし、こうした現状は抽象的な数学の世界を対象とする場合であり、今回の調査とその結果の考察から、身の回りの世界を対象とした場合には、これらの用語が意味する事柄を多くの子どもが理解できていることが明らかになった。こうした現状は、授業や教科書において、数学の世界を中心としてこれらの用語が用いられることに関係すると考えられる。中学校数学科においては、学年進行と共に徐々に指導する数学の抽象度が高まり、子どもが数学の世界において考察を深めることができるようにすることが指導上重要になってくる。こうしたことの重要性は今後とも揺るぎないが、算数・数学科の指導については、全国学力・学習状況調査等を通じて「数学的な表現を用いた理由の説明」に課題がみられることが指摘されている現状(中央教育審議会, 2016b)に鑑みると、数学的な表現としての用語に関して、子どもの学習の現状を活かし、数学の世界だけでなく、身の回りの世界と関連づけて指導することを検討する必要があるのではないだろうか。例えば、授業の中で身の回りの世界の事象について考察し、用語を用いて説明する場面を意図的に設定し、用語を適切に用いることができなくとも、その意味する事柄を正しく理解できている子どもについては適切な評価を与え、その改善を図っていくことなどが考えられる。今後はこうした点に配慮した用語の指導のための教材の開発や指導の在り方について検討を深めていきたい。

引用・参考文献

- ・ 中央教育審議会. 2016a. 「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめについて (報告)」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1377051.htm (参照: 201610.27)
- ・ 中央教育審議会. 2016b. 「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめについて (報告)」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/1376993.htm (参照: 201610.27)
- ・ 国立教育政策研究所. 2012. 「全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ - 児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて -」. 教育出版
- ・ 国立教育政策研究所. 「全国学力・学習状況調査」の各年度の問題と報告書
<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html> (参照: 2015.10.28)
- ・ 文部省. 1979. 「中学校学習指導要領」. 大蔵省印刷局
- ・ 文部省. 1989. 「中学校学習指導要領」. 大蔵省印刷局
- ・ 文部科学省. 1998. 「中学校学習指導要領」. 国立印刷局
- ・ 文部科学省. 2008a. 「中学校学習指導要領」. 東山書房
- ・ 文部科学省. 2008b. 「中学校学習指導要領解説 数学編」. p.96. 教育出版
- ・ 岡本和夫他. 2015. 「未来にひろがる 数学1」. 新興出版社啓林館
- ・ 岡本和夫他. 2015. 「未来にひろがる 数学2」. 新興出版社啓林館
- ・ 藤井齊亮他. 2015. 「新編 新しい数学1」. 東京書籍株式会社
- ・ 藤井齊亮他. 2015. 「新編 新しい数学2」. 東京書籍株式会社