

「数と計算」・「数と式」領域の指導内容の変遷

小 山 正 孝

数と計算の内容の指導時期は、昭和22、26年の改訂により九九や分数の乗除や正負の数など、戦前より1~2年程度の引き下げがみられたが、昭和33年に再び引き上げられ、今日の指導時期の原型となっている。その後大きな変化は見られない。式と計算の指導内容も昭和33年が今日の原型となっており、特に小学校で文字 x を用いることが明確に記述された。中・高等学校での不等式・方程式の取扱いは、今日徐々に軽減されてきている。

1. はじめに

本論では、数と式及び計算の指導内容が戦後50年間にどう変わったかを、学習指導要領の改訂に即してみたいことにする。その際、小学校・中学校・高等学校におけるこれらの内容の変遷を総合的にとらえるとともに、各学年でどのような内容が指導内容として位置づけられてきたかを明らかにすることを主たる目的とする。

そのため、以下の考察においては、文部省による学習指導要領などを基礎資料として用いることにする。

2. 「数と計算」の指導内容の変遷

まず、数とその四則計算に関わる指導内容の変遷をみてみよう。これを学習指導要領に基づいて整理すると、表1、2、3のようになる。

昭和22年(1947年)の試案に示された「数と計算」の指導内容を、戦前の「水色表紙教科書」のそれと比較すると、小学校5年に位置づけられていた分数の四則計算が6年に移されている。そして、昭和26年(1951年)の試案では乗法の九九は3年、二位数による除法は5年、分数の乗除は中学校1年、正の数・負の数とその四則計算が中学校2年に移されるなど、全般的にみて指導時期に関して1年~2年程度の引き下げがみられる(表1)。

昭和30年代の「系統学習」時代の学習指導要領では、こうした昭和20年代の「単元学習」時代に行われた指導時期の引き下げを、再び引き上げる形の改訂が行われている。例えば、簡単な二位数と一位数の加減は1年、乗法九九は2年、二位数による除法は4年、分数の乗除は6年、そして正の数・負の数とその四則計算は中学校1年に移されている(表2)。この昭和30年代の学習指導要領に示された指導内容とその指導時期は、今日のその原型となっている、といえよう。

昭和40年代の「数学教育現代化」時代の学習指導要領では、小学校において分数の四則計算を完成させることにした点を除いて、小学校においては変化はみられない。

しかし、中学校においては、数の集合のもつ構造が2年の指導内容として新たに取り入れられている(表2)。

昭和50年代の「基礎・基本」時代の学習指導要領では、中学校での数の集合のもつ構造が削除されている(表3)。この時代には指導内容の精選が叫ばれたが、数と計算に関しては大きな変更はみられない。

平成元年(1989年)の学習指導要領では、小学校においてはほとんど変更はなかったが、中学校及び高等学校において多少の変更がなされている。それは、それまで中学1年に位置づけられていた整数の性質や近似値が他学年に移されたことである。また、高等学校では、実数や複素数に関する内容が選択科目の中に位置づけられた。

これまで述べてきたことは「数と計算」の指導内容の変遷の概要にすぎないが、表1~3にみられるように、この内容については、特に昭和30年代以降、劇的な変化はなかったといえよう。とはいえ、数の相対的な大きさや概数のよさ、加減乗除の性質の活用などがより一層重視されてきていることも事実である。今後は、「電卓・コンピュータの時代」に応じた「数と計算」の指導内容を検討し、明確にしていくことが要請されている。

3. 「式と計算」の指導内容の変遷

次に、式とその計算に関わる指導内容の変遷をみてみよう。これについて整理したものが、表4、5である。なお、ここでは文字式だけでなく、これと密接に関連するので、小学校における数量関係の領域に位置づけられる式に関わる内容や、中学校・高等学校における方程式や不等式に関わる内容も含めて考えることにする。また、昭和22年(1947年)及び23年(1948年)の試案にはこのような式に関わる内容についての明確な記述が少ないので、表4、5には、昭和26年(1951年)の試案以降のものを示している。

この式と計算に関する指導内容と指導時期についても、表4、5からわかるように、昭和33年(1958年)の学

表 1 学習指導要領における「数と計算」の指導内容の変遷(その1)

	昭和22年学習指導要領(試案)			昭和26年学習指導要領(試案)			
	数	加法・減法	乗法・除法	数	加法・減法	乗法・除法	
小 学 校	1年	・100までの数を数えたり、 読んだり書いたりする	・意味及び相互関係		・50までの数を用いる ・位取りの原理 ・半分、半分の半分	・意味を知る	・意味の素地を豊にする
	2年	・1000までの数	・2位数までの加減 (和が100以下) ・繰り上がり、繰り下がり の加減の概算	・乗法九九 ・等分除・包含除の 意味の理解	・500までの数を用いる ・位取りの原理 ・概数を見膳る ・1/2、1/3、1/4	・加法・減法九九 ・加減の筆算形式 ・2位数までの加減 ・加減の相互関係	・倍の概念や分数の 概念を用いて、意 味の素地を豊にする
	3年	・単位分数	・そろばんを使って の加減 ・加減の筆算形式 ・同分母分数の加減	・暗算による 2位数×基数 基数÷基数 3位数÷2位数	・5000までの数を用いる ・位取りの原理の拡張 ・やさしい分数(単位分数) ・小数を用いる	・3位数までの加減 ・加減の混合算	・乗法の意味と九九 ・乗除の相互関係 ・単位分数の意味を 乗除と結び付ける
	4年	・1億未満の数 ・小数や小数点の意味	・いくつかの単位を もつ数量の加減	・乗除の筆算形式 ・3位数までの乗法 ・3位数までの除法	・50000までの数を用いる ・十進位取り記数法 ・分数及び小数の大小 ・相対的な大きさ及び概数	・4位数までの加減 ・そろばんを使って の加減 ・四則演算の相互関係	・乗除の筆算形式 ・2位数×2位数 ・1位数による除法
	5年	・整数や分数についての倍関係 ・歩合や百分率 ・概数		・小数の乗除 ・そろばんを使って の乗除	・100000000までの数を用いる ・分数の相等関係 ・小数と分数の相互関係	・そろばんでの加減 ・同分母分数の加減 ・小数の乗法	・3位数×3位数 ・2位数による除法 ・小数の除法
	6年	・分数			・概数 ・分数の大小・比及び比の値 ・割合、百分率	・そろばん ・分数の四則計算	・3位数による除法 ・0の処理
中 学 校	1年	・正の数・負の数	・正の数・負の数の四則計算 ・四則計算の基礎になる法則の理解と適用	・1兆以上の数 ・分数及び小数 ・比・歩合・百分率		・整数・小数・分数の四則計算	
	2年	・平方数・平方根数	・平方数・平方根数の表を用いる	・正の数・負の数		・正の数・負の数の四則計算	
	3年	数と計算方法の歴史及び生活とのかかわり		・平方数・平方根	・平方数の計算及び平方根の数表の利用		
高等学校	・複素数	・複素数の四則計算	・複素数	・複素数の四則計算			

表 2 学習指導要領における「数と計算」の指導内容の変遷(その2)

	昭和33年学習指導要領			昭和43年学習指導要領			
	数	加法・減法	乗法・除法	数	加法・減法	乗法・除法	
小 学 校	1年	・100まで数を数えたり、 読んだり書いたりする ・10までの数の意味 ・1位数の各位の数字の意味 ・数の系及び数の大小・順序	・加減が用いられる 場合とその記号 ・1位数と2位数の 加減	・まとめて数えたり 等分したりする (素地となる経験)	・ものを数えたり、数を用いて 表したりする(1の位) ・数の名称及び数の大小・順序 ・ある数を他の数と関係づける ・2位数の表し方	・加減が用いられる 場合 ・簡単な2位数の加 減まで	・まとめて数えたり 等分したりする (素地となること の理解)
	2年	・1000までの数の読み方と表し方 ・位取りの原理の理解 ・0の意味 ・割合の考え方の基礎	・3位数までの加減 ・加減の筆算形式 ・加減の相互関係 の理解と活用	・乗法が用いられる 場合とその記号 ・乗法九九	・千の位 ・4位数までについて、十進位 取り記数法 ・1/2、1/3などの簡単な分数	・加減の相互関係 用いられる場合 ・加減の筆算形式 ・加減の性質の活用	・乗法が用いられる 場合 ・乗法九九
	3年	・10000までの数の読み方と表し方 ・位取りの原理の理解 ・10倍、100倍、1/10の大きさの 数の書き表し方 ・分数(分母は10程度) ・小数(1/10の位まで)	・4位数までの加減 ・加減の計算の工夫	・乗法の筆算形式 ・2位数×1位数 ・乗法の関係の活用 ・除法が用いられる 場合とその記号 ・1位数による除法	・万の位 ・10倍、100倍、1/10の大きさの 数の書き表し方 ・小数及び分数の表し方	・加減の性質の活用 ・小数・分数の加減 ・そろばんによる加 減	・乗法の性質の活用 ・乗法の筆算形式 ・3位数×2位数 ・除法の筆算形式 ・1位数による除法
	4年	・十進位取り記数法 ・小数・分数と整数の関係 ・単位分数の意味 ・分数の相等関係と大小	・四則の意味と相互関係 ・小数の加減 ・同分母分数の加減 ・そろばんによる加 減	・乗法が用いられる 場合と2位数まで の乗法九九 ・除法が1位数まで の乗法による 乗除	・億、兆などの単位 ・十進位取り記数法 ・概数 ・小数の意味とその表し方 ・分数の表し方と分子、分母の 意味	・四則の意味と性質 ・2位数までの加減 ・同分母分数の加減 ・そろばんによる加 減	・2位数による除法 ・小数の整数による 乗除
	5年	・億、兆などの単位 ・十進位取り記数法 ・整数及び小数と分数との相互 関係 ・百分率及び歩合	・小数の加減 ・異分母分数の加減 ・そろばんによる加 減	・小数の乗除 ・整数の整数による 乗除	・整数の分類(奇数・偶数) ・倍数・約数 ・整数の理解の深化 ・分数の相等、大小 ・百分率及び歩合	・異分母分数の加減	・小数の除法 ・整数の整数による 乗除
	6年	・概数 ・整数、小数及び分数の大小が 比べられること	・分数の加減 ・四則の意味 ・分数の乗除		・整数、小数と分数との相互の 関係	・四則計算の可能性 ・加法・乗法に関して ・四則計算の性質 ・分数の乗除	
中 学 校	1年	・整数の性質(約数・倍数) ・正の数・負の数 ・近似値(誤差と有効数字)	・四則についての相互関係や法則 ・正の数・負の数の四則計算 ・計算尺による乗除		[昭和45年中学校学習指導要領] ・位取り記数法の理解の深化 ・整数の性質(素数、約数・倍 数) ・正の数・負の数 ・近似値(誤差と有効数字)	・正の数・負の数の四則計算 ・計算尺による乗除	
	2年	・正の数・負の数の理解の深化	・正の数・負の数の四則計算の一層の習熟		・数の集合のもつ構造		
	3年	・平方根(有理数・無理数)	・平方根表の利用と計算法則の適用		・平方根(無理数・実数)	・平方根表や計算尺の利用と簡単な式の計算	
高等学校	[昭和35年高等学校学習指導要領 数学1] ・複素数 ・指数の拡張 ・対数	・複素数の四則 ・対数計算と計算尺の原理		[昭和45年高等学校学習指導要領 数学1] ・実数 ・複素数 ・指数 ・対数		・実数の演算	

表3 学習指導要領における「数と計算」の指導内容の変遷(その3)

	昭和52年学習指導要領			平成元年学習指導要領			
	数	加法・減法	乗法・除法	数	加法・減法	乗法・除法	
小学校	1年	ものの個数、順序などを数を用いて正しく表す(十の位)の数の大小の順序、数系列、ある数と他の数と関係づける・2位数の表し方	加減が用いられる用いられる場合、簡単な2位数の加減まで	まとめて数えたり、等分したりする	ものの個数、順序などを数を用いて正しく表す(十の位)の数の大小の順序、数系列、ある数と他の数と関係づける・2位数の表し方	加減が用いられる用いられる場合、簡単な2位数の加減まで	まとめて数えたり、等分したりする
	2年	千の位、4位数までについて、十進位取り記数法、大小、順序	加減の相互関係、3位数までの加減、加減の筆算形式、加減の性質の活用	乗法が用いられる場合、乗法の性質の活用、乗法九九	千の位、4位数までについて、十進位取り記数法、大小、順序、数の相対的大きさ	加減の相互関係、3位数までの加減、加減の筆算形式、加減の性質の活用	乗法が用いられる場合、乗法の性質の活用、乗法九九
	3年	万の位、10倍、100倍、1/10の大きさの数の書き表し方、小数及び分数の表し方	加減の性質の活用、小数・分数の加減、そろばんによる加減	乗法の性質の活用、乗法の筆算形式、3位数×2位数、2位数による除法、1位数による除法	万の位、10倍、100倍、1/10の大きさの数の書き表し方、数の相対的大きさ、小数及び分数の表し方	加減の性質の活用、小数・分数の加減、そろばんによる加減	乗法の性質の活用、乗法の筆算形式、3位数×2位数、2位数による除法、1位数による除法
	4年	値、兆などの単位、十進位取り記数法、小数の意味とその表し方、分数の表し方やその意味	四則の意味と性質、2位数による除法、分数の整数による乗除		値、兆などの単位、十進位取り記数法、整数とそのよき、小数の意味とその表し方、分数の表し方やその意味	四則の意味と性質、2位数による除法、分数の整数による乗除、小数の積、商の見積り	
	5年	整数の分類(奇数・偶数)、倍数・約数、十進数の理解の深化、分数の相対、大小、百分率(歩合にもふれる)	異分母分数の加減	小数の除法、分数の整数による乗除	整数の分類(奇数・偶数)、倍数・約数、十進数の理解の深化、分数の相対、大小、百分率及び歩合	異分母分数の加減	小数の除法、積、商の見積り
	6年	整数や小数と分数の相互関係、数が不確定な事象の起こる程度を表すのにも用いられる	四則計算の可能性	分数の乗除			分数の乗除
中学校	1年	整数の性質(素数、約数・倍数の性質)、正の数・負の数、近似値	正の数・負の数の四則計算		正の数・負の数	正の数・負の数の四則計算	
	2年				数の表現(2進法、近似値)		
	3年	平方根(有理数・無理数)	数の平方根を含む簡単な式の計算		平方根(有理数・無理数)・素数	数の平方根を含む簡単な式の計算	
高等学校	[昭和53年高等学校学習指導要領 数学I] 実数・複素数			[平成元年高等学校学習指導要領] 実数[数学A]・複素数[数学B]、実数の演算[数学A]・複素数の演算[数学B]			

表4 学習指導要領における「式と計算」の指導内容の変遷(その1)

	昭和26年	昭和33年	昭和43年	昭和52年	平成元年	
小学校	1年		加減の記号を用いて式をかいたり読んだりする		加減が用いられる場合を式で表したり式をよんだりする	
	2年		具体的なことから関係を、加減乗の記号を用いて式に表したりそれらを読んだりする	数量の関係を式に表したり式をよんだりすること(等号・不等号を用いる)	事柄や関係を式を用いて簡潔に表したり、式をよんだりする(等号・不等号を用いる)	乗法が用いられる場合を式で表したり式をよんだりする、事柄や関係を式を用いて簡潔に表したり、式をよんだりする(等号・不等号を用いる)
	3年	式を用いる	数量の関係を公式にまとめる(ことばの式)、未知のものが□などで表された式を作る	数量の関係を公式に形に表す、数量を□、△などを用いて表したり、それらにあてはまる数を調べたりする	数量の関係を公式の形に表す、数量を□などを用いて表したり、それらにあてはまる数を調べたりする	除法が用いられる場合を式で表したり式をよんだりする、関係を公式の形に表し、よむ、数量を□などを用いて表し、それらにあてはまる数を調べる
	4年	式をつつにまとめる、かっこを用いて式を書く	四則混合の式の計算順序、かっこを用いた式が作れる、等号の意味、簡単な数量の関係を公式の形にまとめ、それを用いる	四則の混合した式や()を用いた式の意味や計算、等号の性質、公式についての考え方を理解し、それを用いる	四則の混合した式や()を用いた式の意味や計算、公式についての考え方、□、△などを用いたり、それらにあてはまる数を調べる	四則の混合した式や()を用いた式の意味や計算、公式についての考え方、□、△などを用いたり、それらにあてはまる数を調べる
	5年	等号の意味を知る	数量的な問題の処理に、式を有効に用いる、未知のものにxなどの文字を使って数量関係を式に表し、逆算でxの値を求める、公式をより一般的に用いる	公式などの示している関係が、整数、小数などにかかわらず用いられる、数量を表すことばや□、△などの代わりにa、xなどの文字を用いたり、それらにあてはまる値を求める	公式などの示している関係が、整数・小数などにかかわらず用いられる、数量を表すことばや□、△などの代わりにa、xなどの文字を用いる	公式などの表している関係が、整数・小数などについても用いられる、数量を表すことばや□、△などの代わりにa、xなどの文字を用い、それらに数を当てはめて調べる
	6年		式や公式を分数の場合にも適用し、それらによって表される関係をより一般的にみている	式を分数も含めて適用する、式の表す関係を、加法、乗法など、式の形に着目してとらえる		

表 5 学習指導要領における「式と計算」の指導内容の変遷(その2)

		昭和26年	昭和33年	昭和43年	昭和52年	平成元年
中学校	1年		<ul style="list-style-type: none"> 文字を用いて、数量やその間の関係や法則を式に表現する 数の代わりの記号としての文字 文字に数値を代入する 文字式の乗除の表し方の規約 逆算で文字の値を求める 	【昭和44年】 <ul style="list-style-type: none"> 文字を用いて式に表す 文字式における乗除の表し方の規約 一次式の加減 方程式・不等式の意味 等式の性質と一次方程式 	<ul style="list-style-type: none"> 文字式における乗除の表し方 一次式の加減 方程式の意味 等式の性質と一元一次方程式 	<ul style="list-style-type: none"> 文字を用いる 文字式における乗除の表し方 一次式の加減 方程式の意味 等式の性質と一元一次方程式
	2年	<ul style="list-style-type: none"> 量や関係を文字や式によって表す(等号・不等号) 文字式の乗除の表し方 xなどの使用 等式の性質 簡単な方程式 	<ul style="list-style-type: none"> 文字及び文字式の意味 文字式の計算(多項式の加減)(単項式による乗除) 等式の性質 一次方程式・連立一次方程式 	<ul style="list-style-type: none"> 文字式の四則計算 不等式の性質 一元一次不等式 二元一次方程式 一次方程式や一元一次不等式の連立 	<ul style="list-style-type: none"> 文字式の四則計算 文字式の利用 簡単な等式変形 不等式の性質と一次不等式 二元一次方程式 一次方程式と不等式の連立 	<ul style="list-style-type: none"> 文字式の四則計算(整式の加減、単項式の乗除) 文字式の利用 簡単な等式変形 不等式の性質と一次不等式 二元一次方程式 連立一次方程式
	3年	<ul style="list-style-type: none"> 一次方程式 連立一次方程式 等式の変形 文字を含んだ式(単項式)の計算 式の展開、因数分解 	<ul style="list-style-type: none"> 式の計算(乗法公式による展開と因数分解) 式を文字で置き換える方法 数係数の二次方程式(実根をもつ場合) 連立二元一次方程式 	<ul style="list-style-type: none"> 一次式の乗法 乗法公式を用いた式の展開と因数分解 二次方程式(実数解をもつ場合) 二元一次不等式 	<ul style="list-style-type: none"> 一次式の乗法 乗法公式を用いた式の展開と因数分解 二次方程式(因数分解、解の公式など) 	<ul style="list-style-type: none"> 一次式の乗法 乗法公式を用いた式の展開と因数分解 二次方程式(因数分解、解の公式など)
高等学校	【解析I】 <ul style="list-style-type: none"> 整式・分数式の四則 連立一次方程式 二次方程式(根と係数の関係、判別式) 等式・不等式の性質 分数方程式・無理方程式 比例式の性質 	【昭和35年】【数学I】 <ul style="list-style-type: none"> 整式と分数式の計算 無理式 二次方程式(判別式など) 分数方程式・無理方程式・高次方程式 連立二元二次方程式 一次不等式・二次不等式 	【昭和45年】【数学I】 <ul style="list-style-type: none"> 整式・有理式の演算 実係数の二次方程式 方程式と因数定理 簡単な絶対不等式 数係数の二次不等式 	【昭和53年】【数学I】 <ul style="list-style-type: none"> 整式・有理式 二次方程式 簡単な高次方程式 連立方程式 二次不等式 式と証明 	【数学I】 <ul style="list-style-type: none"> 二次方程式と二次不等式(実数解をもつもののみ) 【数学A】 【数学B】 複素数と二次方程式の解 	

習指導要領に示されたものがそれ以降のもの原型といえる。昭和30年代の「系統学習」や「数学的考え方」の重視の方針に則って、小学校の段階から徐々に、数量関係を式に表したりよんだりすること、公式の形に表したり活用したりすること、□などの記号やxなどの文字を用いることが、指導内容として取り入れられている。また、中学校においては、こうした基礎の上に、文字式の乗除の表し方の規約やその計算、一次方程式や二次方程式が指導内容として位置づけられている。さらに、昭和35年(1960年)の高等学校学習指導要領では、分数式や無理式及び高次方程式、二次不等式などが指導内容とされている。

昭和40年代には、小学校3年で数量を表す□、△などの記号を用いること、5年で数量を表すことばや□、△などの代わりにa、xなどの文字を用いることなどが指導されるようになった。また、中学校においては、1年で一次式の加減、等式の性質と一次方程式、2年では不等式の性質と一次不等式、3年では一次式の乗除と二次方程式が主たる指導内容として位置づけられた。なお、この時代の大きな特徴は、方程式と不等式を統合的にみるという見方が強調されたことである。

昭和50年代になると、小学校3年で□、4年で□、△、5年でa、xを用いるというように、文字の使用と文字式への接続に、より一層配慮されるようになった。他方、中学校では3年の二元一次不等式が削除されてい

る。

そして、平成元年(1989年)には、小学校では加減乗除が指導される当該学年で、それらが用いられる場合を式に表したり式をよんだりすることが強調されるようになった。中学校では、一次方程式と一次不等式の連立が削除された。また、高等学校では方程式や不等式に関する内容の取扱いが軽減された形になっている。

4. おわりに

本論では、算数・数学教育の「基礎・基本」としての数と式及び計算の指導内容に焦点を当てて、その戦後50年間の変遷を学習指導要領の改訂に即して整理するとともに、主な変更点について考察を行った。その結果、昭和20年代の「単元学習」時代と昭和30年代の「系統学習」時代との間には、この領域の指導内容と指導時期についてかなりの相違がみられるが、それ以降、大きな変更はほとんどみられない、ということが明らかになった。

一般に、教育は、各時代の社会的要請や児童・生徒の要請などに応ずる意図的・計画的な営みであり、各時代を貫く継続的営みでもある。算数・数学教育もその例外ではなからう。この意味で、今後の算数・数学教育においては、過去と現在を踏まえつつ未来を見通して、数と式及び計算の指導内容や時期について、目標や方法、評価等と関連させて、考え続けることが重要な課題である。