

「学び」をスムーズに移行させる カリキュラム改革

——品川区小中一貫教育における算数・数学科の取り組み——

●
清水克彦 [東京理科大学理学部教授]

本 来は同じ学間につながる教科なのに、小学校では「算数」と呼ばれ、中学校と高校では「数学」と呼ばれる。

そのカリキュラムと指導法も、自ずと「6・3・3」制の区分に規定されている。

しかし算数から数学への移行は果たしてスムーズに行われているのだろうか。

2006年4月からスタートした品川区の小中一貫教育で、

算数・数学科のカリキュラム作成に関わっている清水克彦先生に、

9年間を見据えた新しいカリキュラムの考え方をうかがった。

Q 6・3・3制の学校制度とカリキュラムの関係を
数学教育の専門の立場からどう見えていますか。

戦後すぐに、当時のアメリカの学校制度の区分である6・3・3制が導入されました。日本の場合は全国一斉の学校制度ですから、以降ずっと最近まで、それを継続しているわけです。

算数・数学教育でいえば、小学校の6年間は「算数科」を学び、中学校の3年間と高校の3年間は「数学科」を学びます。つまり、6・3・3の枠組みが教科の名前を規定し、そのまま教科の枠組みになっているのです。

さらに、学習内容や指導法も「算数」「数学」という6・3・3制に依拠する教科の枠組みを前提に成立しています。すなわち、小学校の「算数」では具体的な数を中心に扱い、中学校の「数学」では抽象的な文字や代数式を使ったものを中心に教えるという枠組みです。40年ほど前に「数学教育の現代化」が叫ばれた際、小学校に文字や代数式が導入されたことがあります。それは一時的な試みにすぎず、戦後一貫してこうした「算数」と「数学」の違いは続いてきました。日本の6・3・3制の場合、「6」と「3」で教科名が違うので、自然に扱う内容もそれに規定されているわけです。

中学校では具体的な数ではなく、抽象的な文字や数式を扱いますが、では果たして、中学校に上がって抽象的な内容に



しみず かつひこ

●
東京理科大学理学部教授。
専攻は理数教育。
日本数学教育学会、日本科学教育学会会員。
筑波大学第2学群人間学類卒、
同大学大学院教育学研究科
数学教育学専攻博士課程単位取得退学。
国立教育研究所教材研究室長、
東京理科大学助教授を経て現職。
共編著に『コンピュータで支援する生徒の活動
～数学科・図形分野での新しい展開～』
(明治図書出版)、
監訳書に『グラフ電卓で探る数学の世界』
(現代数学社) などがある。

何の苦勞もなくついてこられる子どもがどれだけいるのでしょうか。小学校の具体から中学校の抽象へという移行がスムーズに行われているかといえば、甚だ心もとない。

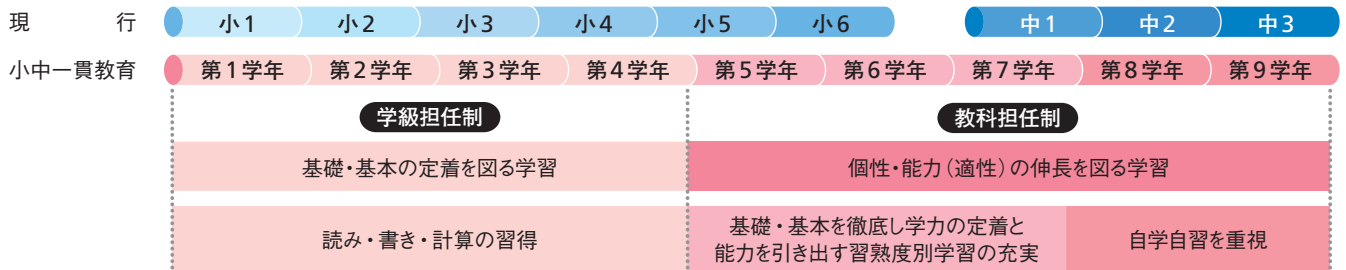
教員免許制度で小学校は全科、中学校は専科となっていますから、小学校では全科の中の「算数」という位置付けですが、小学校5、6年生では専科の先生が中学校の「数学」を見据えて指導した方がよい内容もあります。例えば分数の加減乗除、図形の性質などがそうです。逆に中学校の内容であっても、必ずしも抽象的なことばかりでなく、小学校で扱う具体例を持ってきた方がよい場合もあるでしょう。

6・3・3制の区分を当然のこととして疑いなく受け入れ、それに基づいてカリキュラムや指導法を組み立ててきたので、かえって義務教育としての9年間のまとまりが見えにくくなっている、ということはあると思います。

世界的に見ると6・3・3制は今や大勢ではなく、例えばアメリカでは、4、5年生あたりからミドル・スクールという学校区分があるし、シニア・ハイスクールも10年生から始まる場所もあれば8、9年生あたりから始まる学校もあり、その地域や方針に合った学制へと多様化しています。このように区分としてはフレキシブルになっていて、まとまりの見直しがあつた結果だと考えられます。

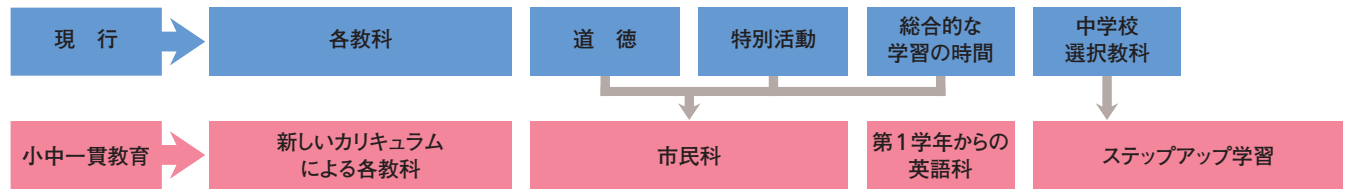
図表 [1] 4・3・2年のカリキュラム上の工夫（品川区のケース）

子どもの実態や身体面・思考面の発達などを考慮し、4・3・2年のまとまりで教育課程を編成



図表 [2] 小中一貫教育で変わる教科課程の編成（品川区のケース）

小中一貫教育では、市民科と英語科の開設、ステップアップ学習の充実が小中一貫教育の特色となっている



図表1、2共に『品川区小中一貫教育要領』より

Q 義務教育を一貫した9年間のまとまりで考えると、算数・数学という区別は必要あるのでしょうか。

同じ教科名の方がよいと思いますが、「小学校の算数を数学と呼ぶことにしては」と提案すると、小学校の先生方に抵抗感があるようです。けれども、諸外国では「算数」という言葉はありませんから、小学校でも“mathematics”です。

あえて「算数」を英訳するとしたら“arithmetic”でしょうか。ただしこれだと「計算」だけを意味します。古い日本語でいえば「算術」。しかし、日本の小学校の算数で数だけ教えているわけではなく、図形や関数に関わる内容も扱います。だから「日本の小学校では“arithmetic”を教えている」というと誤りです。正確な「算数」の英訳は恐らく“elementary mathematics”ということになるでしょう。

同じ学問なのに小学校と中学校で教科名が違うのは算数と数学ですが、社会科と理科においては中学校と高校の間に溝があります。高校に行くと、それぞれ「地理・歴史・公民」「物理・化学・生物・地学」と分科になる。算数と数学の場合は最初の6年と次の3年の間にカリキュラムや指導法のギャップがありますが、理科と社会科の場合は義務教育の9年と次の3年の間にギャップがあります。ですから中高一貫の私学の場合、中学校の段階から代数・幾何と分けて指導した

り、理科を高校の区分にしたりしているケースが多い。そうやってスムーズに中高を接続しようとしているわけです。考えてみれば、9年間通して同じ教科名のはほとんどありません。国語も高校では現代国語と古文と漢文に分かれますし。

意識するとしないとにかかわらず、6・3・3制に全教科のカリキュラムが自然と影響を受けているし、その区分があるために、指導法や内容や位置付けが変化しているのです。

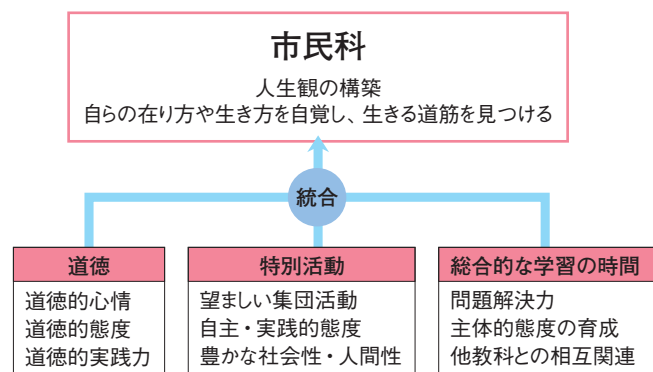
Q 先生が算数・数学のカリキュラム作成に関わられている、品川区の小中一貫教育が2006年4月から始まっています。

そこでは「6・3」の区分を根本的に見直しましたね。

品川区のカリキュラムの場合、「4・3・2」で区分しました(図表1、2)。ポイントは真ん中の「3」すなわち、現行の小学校5年生から中学校1年生に相当する第5学年から第7学年にあります。

算数・数学でいうなら、第4学年までは、数を扱う内容でもブロックなどの具体物を使ったり、重さや長さを計ってみたり、実際に図形を描いてみたりと、生活に即した具体的な材料を使って基礎力を養います。第5、6学年になると、徐々に文字を使ったり、抽象的な内容に持っていったりします。

図表 [3] 市民科の構成



市民科の領域と身につけさせる能力

5領域	15能力
自己管理	自己管理／生活適応／責任遂行
人間関係形成	集団適応／自己理解／コミュニケーション
自治的活動	自治活動／道徳実践／社会的判断・行動
文化創造	文化活動／企画・表現／自己修養
将来設計	社会的役割遂行／社会認識／将来志向

『品川区小中一貫教育要領』より

いきなり具体から抽象へ移行するのではなく、ゆっくり流してあげる。分数や負の数も少しずつ早くから導入して、計算させるわけではないが概念として慣れさせておきます。逆に具体物を使う指導もまったくなくすのではなく、必要に応じて取り入れる。いうなれば第5学年から第7学年にかけては海水と淡水の間の「汽水領域」という位置付けにしました。

数学に限らず他の教科も同様に「4・3・2」のまとまりで考え、間の「3」を橋渡しの汽水領域としています。指導法もそれに応じて変え、第4学年までは全科の学級担任制ですが、第5学年からは算数や理科など必要に応じて一部、教科担任制が始まります。

こうして各教科とも義務教育の9年間を見据えた新しいカリキュラムを作成しました。それに加えて品川区の小中一貫教育の大きな特徴は、現行の「道徳」「特別活動」「総合的な学習の時間」それぞれの関連性を有機的に統合して「市民科」という新たな教科を開設したことです（図表3）。これは、「市民」を広く社会の形成者という意味で捉え、社会の構成員としての役割を遂行できる資質・能力と共に、確固たる自分を持ち、自らを社会的に有為な存在として意識しながら生きていける〈市民性〉を育てる」（『品川区小中一貫教育要領』Reference参照）ことが狙いです。

また、現行の中学校の選択教科に代わるものとして、第5学年から第9学年に「ステップアップ学習」を創設しました。これは、子どもたち各自の習得状況に合わせて、基礎・基本の学力を徹底して身に付けることと、より進んだ内容の発展的な学習や興味・関心に応じた課題学習によって特定分野の能力や学ぶ力を伸ばしていくことが目的です（図表4）。

Q 算数・数学科では、どのような狙いで新しくカリキュラムを作成したのですか。

品川区の小・中学校で抱えている算数・数学の指導上の問題点を洗い出し、その課題を解決できるように「4・3・2」の区分に対応してカリキュラムを編成しました。

洗い出された問題点は、次のように整理されます。

- (1) 学年が上がるにつれ算数・数学好きが減っている。
- (2) 算数から数学への接続がうまくいっていない。
- (3) 習熟度別学習など個に応じた指導形態に一貫性がなく、子どもの実態に必ずしも合っていない。
- (4) 結果重視が過ぎて、自ら解決方法を見いだしたり新たな問題を発見する「数学的な喜び」を味わいにくい。
- (5) 単なる知識や技能の習得にとどまり、問題解決のための方法やスキルをしっかりと身に付けられない。
- (6) 形式的な計算処理はできるが、場合に応じた計算方法の理解が十分でなく、負の数まで範囲を広げると比例や反比例の変化の特徴が分からなくなるなど、数と計算、数量関係の指導法に改善の余地がある。

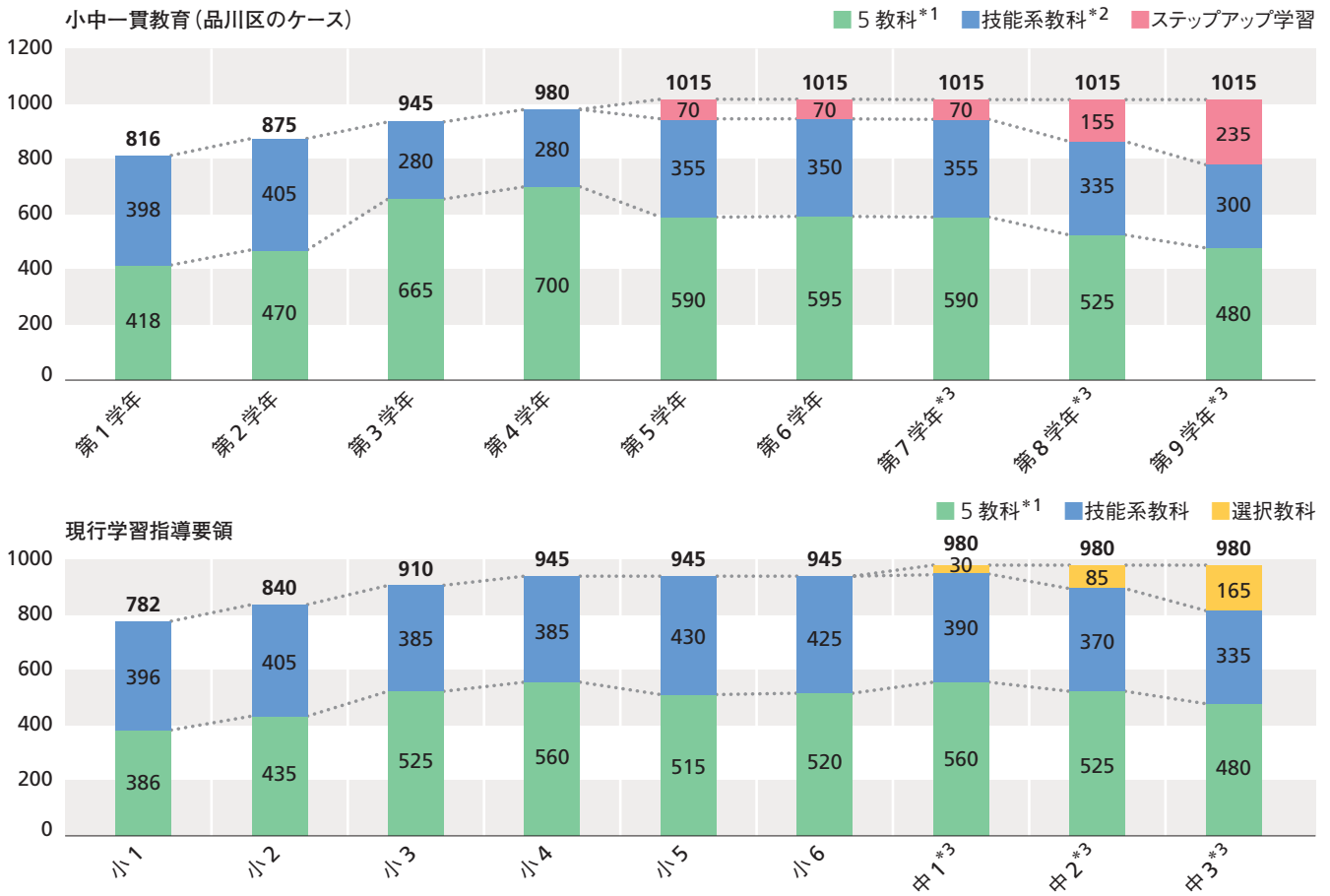
こうした課題を克服するため、「4・3・2」の区分ごとに、およそ次のように到達目標の重点を置きました。

第1学年から第4学年は算術的活動を重視し、経験や追体験を通して数・量感覚を養います。第5学年から第7学年は数量や図形に関する基礎的な概念を理解し、問題解決につなげ、それを表現する力を付けます。第8学年と第9学年では、法則や特徴についての理解を深め、既習内容を活用して自ら問題を解決し、新たな課題に取り組む意欲を育みます。

また従来の領域も見直し、例えば統計的な処理や分析を学習する領域を新設しました。残念ながら、現行の文部科学省の指導要領では中学校で統計を学習しません。数学を週4時間から3時間に減らす際に削られ、高校に移行したのです。高

図表 [4] 学年別時数比較表

品川区の小中一貫教育では第5学年からステップアップ学習がはじまり、学年が上がるにつれてその割合が大きくなる



*1 品川区の小中一貫教育では、5教科に英語が含まれるが、現行学習指導要領には通常含まれないため、「0時数」として換算している

*2 品川区の小中一貫教育では、技能系教科に「市民科」が含まれる

*3 第7学年（中学1年生）以上は、1単位時間50分を45分に換算して比較
『品川区小中一貫教育要領』及び品川区小中一貫教育「教育課程表」より

校では数学Bと数学Cの中に統計が入っていますが、実際には統計を選択的に指導する学校は少数派といってよいでしょう。なぜなら大学入試に出ないからです。結果として日本人の中等教育から統計が消え、高校で統計をまったく学ばずに経済学部に進学するケースも出ています。しかし統計は社会に出てから最も必要な数学の一つです。事象や資料の統計的な処理や分析は社会人としての状況判断能力に不可欠なスキルですから、品川区の小中一貫教育では扱うことにしました。

Q 品川区教育委員会の『品川区小中一貫教育要領』を見ると、算数・数学科では「筋道立てて自分の考えを説明する自己表現能力」の育成が特筆されています。これにはどんな意図があるのですか。

数学における表現力の育成は品川区だけではなく現行の学

習指導要領も狙っていることですが、わざと大きく掲げてあります。というのも、筋道を立てて分かりやすく表現することが数学における証明の基本理念だからです。例えば式や図で表すのは分かりやすく表現する手段です。相手に分かるように説明することが証明の大切な役割で、自分だけ分かっているモードでは困る。第8、9学年くらいになったらそうした表現力が身に付いていないといけません。

証明とは、自分が物事の論理を納得するだけでなく、相手をその論理によって説得する手段でもあります。だからこそ、数学は科学技術時代のグローバル・コミュニケーションの手段の一つ、といわれるのです。

カリキュラムを新しくするといっても、まったく新しく考えたわけではなく、あくまでも現行の学習指導要領が叩き台になって、どの学習内容を足し、どれを削るか、また他学年

に移すべき内容はどれかを定める必要がありますから、数学における自己表現能力の強調もその路線にあるといえます。

中学校での虚数や3次関数といった文部科学省のいう発展的な内容の指導も積極的に取り入れるようにしました。品川区の小中一貫カリキュラムが目指した大きな使命として、基礎・基本を徹底的に身に付けることに加えて、進学に耐える確かな学力を付けることがあります。

したがって、あらゆる学力の基礎・基本になる算数・数学と国語に関しては、時間数を現行の学習指導要領よりも多く取りました。さらに、ステップアップ学習の時間でも多く取り入れられるように工夫が施されています。こうした措置が可能になったのも、現行の「道徳」「特別活動」「総合的な学習の時間」を精選して「市民科」に一本化したためです。

算数・数学は基礎固めをする第3、4学年にそれぞれ205時間ずつ充てています。したがって、この学年では毎日、算数の授業があることとなります。現行の中学校1年生に相当

する第7学年では120時間で、これは週3時間より少し多い。第8、9学年は105時間で週3時間ですが、ステップアップ学習に第8学年が120～155時間、第9学年が200～235時間取ってありますから、総計で160～170時間程度は算数・数学に充てられるはずで

さらに理想をいうと、時間数の弾力的運用ができれば、算数・数学科の特性からして毎日30分ずつのコマと長丁場になるコマが一つか二つあってもよいでしょう。逆に理科では実験など2時間まとめて取った方がよい場合もあるでしょう。

Q 「4・3・2」の区分で真ん中の「汽水領域」の指導を充実させるには小・中の先生の連携が必要ですが、品川区ではどのように取り組まれていますか。

小中一貫教育を進める先生方に話をうかがうと、「小中一貫校の最大の困難は小学校文化と中学校文化の衝突です」という意見が挙げられます。小学校の先生も中学校の先生も、小中一貫という新たな視点に立って、おのおの自分を変えていこうという姿勢で取り組んでいただければ、うまくいくと思います。ところが、中学校は中学校のまま、小学校は小学校のまま連携しようとする、えてして衝突が起こる。当たり前ものとして抜きがたく刷り込まれている6・3・3制の弊害です。

算数・数学に関していえば、現行の小学校の場合は過度に具体的すぎる。5、6年生になっても積木などさまざまな教具を使おうとします。その指導法が誤っているわけではありません。しかし「汽水領域」なのだからそれだけでは困ります。逆に中学校の場合は具体を忘れてしまう。抽象だけで、過度に具体を嫌い、物を持ち出すのを嫌がる。黒板とノートがあれば中学校の数学だけれど、物を持ち出すと小学校の算数になってしまう、という固定観念があるようです。

中学校に入ってから数学嫌いになる子どもが多いのは、ゆるやかに移行しないせいもあるでしょう。算数・数学は、学年が進むにつれて、能力の差が大きく開く科目といわれています。小学校6年生になると、中学校3年生の内容にまでついていける子どももいれば、まだ小学校3年生程度のレベルの子どももいる。だとすれば、基礎・基本をしっかり身に付けるために、「算数」から「数学」へのゆるやかな移行を意識したカリキュラムと指導法であることが必要です。

品川区では、小中一貫教育が始まる前にその研究会があっ



て、そこで小学校の先生方に新しいカリキュラムをご説明しました。その時、最初に出た疑問が「負の数を導入して大丈夫でしょうか、小学生にはまだ難しいのでは？」というものでした。しかし、研究授業で負の数を扱ってみると、計算ではなく概念の導入なら生徒もほとんど理解できることが分かりました。「マイナス」という言葉は社会の中で情報として溢れているので、子どもたちも何となく知っているのです。

小中一貫教育のスタート校となった日野学園（第二日野小・日野中）では、例えば中学校でつまずくが多いとすると、どこにつまずきの原因があるか中学校と小学校の先生が情報交換しています。個別のカルテを作って参照し合ったり、一貫した小中連携はでき上がりつつあるようです。

Q まだ始まって間もないですが、何かしら成果と課題は見えてきましたか。

4・3・2区分での小中一貫教育の成果は9年間通して判断しないと分かりませんが、途中の成果も見なければいけません。学区を自由化している品川区ではスタートした時点で日野学園の中学校1年生の入学者が増え、5クラスになりました。この試みに対する保護者からの支持がいかに高いか分かります。

これは算数・数学に限らずいえることですが、今や先生がよしとするカリキュラムと指導法を実践していればそれで済む時代ではありません。先生がよしとするカリキュラムと指導法を保護者と子どもに説明し、合意を得た上で実践し、その成果を目に見える形にして説明することが求められます。

目に見える形とは、必ずしも学力調査や進学状況の数値として出るものとは限りません。例えば、ステップアップ学習の時間で数学を自主的に選択する子どもが前の年より何人増えた、ということだって目に見える成果です。相対的に競争しないと成果を示せないのが学力調査の成績や進学実績ですが、これは終わりのない受験競争で、勝つ子がいれば必ず負ける子もいる。学校内での絶対的指標は、そうした相対的競争とは別の次元でも設けておくべきでしょう。

教科以外のところでの小中連携のよさは、中学校1年生の子どもが小学校1年生の子どもの面倒を見たり、小学校5、6年生が中学校のクラブ活動に参加したり、学年を超えた触れ合いの場が増えることです。このことは私自身、お手伝いして初めて気付きました。

逆にもし小中連携の問題点があるとするれば、9年制となると、ある程度の規模を持つ学校でなければ、人間関係の固定化が起こってしまう恐れがあることです。と同時に、自己実現のための要求の固定化も懸念されます。所属する集団に変化がないと、「自分はこうだからこの位置でいいんだ」と思い込んでしまうのです。

ですから、集団のダイナミクスを働かせるには、学校外の集団にも属しているのが望ましい。しかし、学校が唯一の教育の場というのは困ります。今の学校は、明らかに何でもかんでも背負い込みすぎです。公立学校の本旨である「知育」の充実に集中して、全国画一ではなく学校ベースのカリキュラムを真剣に開発する必要があります。優れたカリキュラムによって授業を面白くすれば、学級崩壊といった問題も解消されるはずなのです。本来、学校が売り物にすべきなのは施設や行事ではなく、独自でつくったカリキュラムだと思うのです。

その上で、もっとオフスクールにおける教育力を上げていく取り組みがあってもよいと思います。日本は欧米先進国に比べ、学校外教育に対する意識が低い国だといえます。その一例として、日本は休日に親子で博物館や美術館を利用する機会が極端に少ないことが挙げられるでしょう。いま学校現場の先生方は、道徳教育や食育といった本来は地域や家庭の中で行われるべき内容まで任せられ、疲弊してしまっているのです。

今後は、コミュニティが主体となるオフスクールとの連携を最初から織り込み、子どもたちを地域社会の中で育てていくことが必要でしょう。6・3・3制の縛りからの解放は、同時に「学校だけが教育の場」という硬直したシステムからの解放であってほしいと願っています。

Reference



『品川区小中一貫教育要領』 品川区教育委員会編著 / 講談社 / 2005年

2003年に構造改革特区の小中一貫教育特区に特定された品川区は、2006年から全国で初めて小中一貫教育校を開校。その理念と今後の展望、教育課程編成基準、独自に設置した市民科を含め全教科の学習指導指針を取めたのが本書である。地域基準に則った教育という初の試みの内容を具体的に知ることができる。