# 算数授業通信

第１８２号
●平成２４年１０月号

全国算数授業研究会月報―平成24年11月９日発行―

## サッカーの指導者から見た子ども

盛山　隆雄

最近、日本サッカー協会専務理事の田嶋幸三氏の言葉が心に残った。田嶋氏は、筑波大学助教授などを経て、U －17等の日本代表監督を務めた人である。

田嶋氏は、日本の若者を見て、２つのことを問題として指摘する。１つ目は、「間違いを恐れて答えを探ろうとする」子どもの姿である。U －17の監督時代、中・高校生の選手たちに接したときに感じたそうである。まず、彼らは、こちらが何か言ったときの反応が鈍い。分かっているのか、いないのか分からない。プレーを止め、介入して指導するゲームフリーズという指導法をとることがあるが、その際には、日本の子どもたちは、監督の答えを探ろうとする。「どうしてそこにボールを出したの？」と尋ねる。「自分はこう考えたから、そこに出しました。」という答えを期待しているが、彼らは、私の顔をじっと見て一生懸命に答えが何かを探っている。田嶋氏は、この様子を見て、学校教育を含めて普段の生活習慣で、１つの正解を出さなくてはならない、間違ったことを言ってはならない、という恐れから答えを出せずにいるのではないか、と指摘している。２つ目は、日本の子どもたち、そして指導者の論理的思考力の不足である。日本の子どものプレーには、意味のないプレーが多いと言う。自分のところに来たボールを意味もなく蹴ってしまう。例えばドイツの子どもは失敗も多いけれど、自分なりに「ここを狙った」という意図のあるプレーが多い。あとからプレーの理由を聞くと、失敗したことでさえも、「あれは正しい判断だった。」「なぜかと言うと…」と山のように理由が出てくる。何も考えずに１試合に100 回ボールを触る子と、考えながら50回ボールを触って失敗と成功を繰り返している子どもでは、間違いなく後者の方がうまくなる。

サッカーでは、子どもたちが自由に自分自身で判断してプレーすることにこそ楽しみがあるのに、その判断を奪う周りの大人のかかわりがある。勝ちにこだわるあまり、「ああしろ」「こうしろ」と全部指示を出すことが多い。子どもたちは自分で判断する余地がなく、それに従い、考えずに言われたとおりにボールを蹴る。これは、子どもたちの判断を奪う「サイドコーチング」と言うそうだ。低学年はこういう形の方がむしろ勝ててしまう傾向にある。しかし、田嶋氏は、将来に向けて、子どもたちに自分の選択、自分の判断に対して、説得力ある理由を言えるようになることが必要だと述べている。

田嶋氏の考えは、今の日本の初等教育の問題点とも重なるように思う。今、いたるところで、学力向上の旗を振りながら、子どもたちに「やらせる授業」が多くなっている。成果を出すことに躍起だ。しかし、表面的な対策は、点数という短期的な成果を生み出

私の授業実践　　「３つのかずのけいさん」（１年生）　　沼川卓也（久慈市立久慈小学校）

「この５は，さいしょの５だよ！」～３つの数の計算の式の比較～

「わかったよ！前にでていい？」

５−３＋**５**＝７　**５**＋５−３＝７

の２つの式に共通してある**５**を，前に出てきてチョークでつなぐ。

問題①　バスに５匹乗っています。猿が３匹降りました。狐が５匹乗りました。バスに乗っている動物は何匹でしょう。

問題②　バスに５匹のっています。狐が５匹乗りました。猿が３匹降りました。バスに乗っている動物は何匹でしょう。

２問を行なった上で子どもが気づいたことを発表している場面である。

「式の同じところを見つけるなんて，すごいなあ。」

とたくさんほめると，何人かの子どもが，

「５でいいけど，でもその５は，ちがうんじゃない？」

すかさず，どういうことか問い返すと，

「最初の５匹の意味の５だから，狐が５匹乗ったの意味の５とはちがうよ。」

「だったら，この５は，最初の５ってこと？」

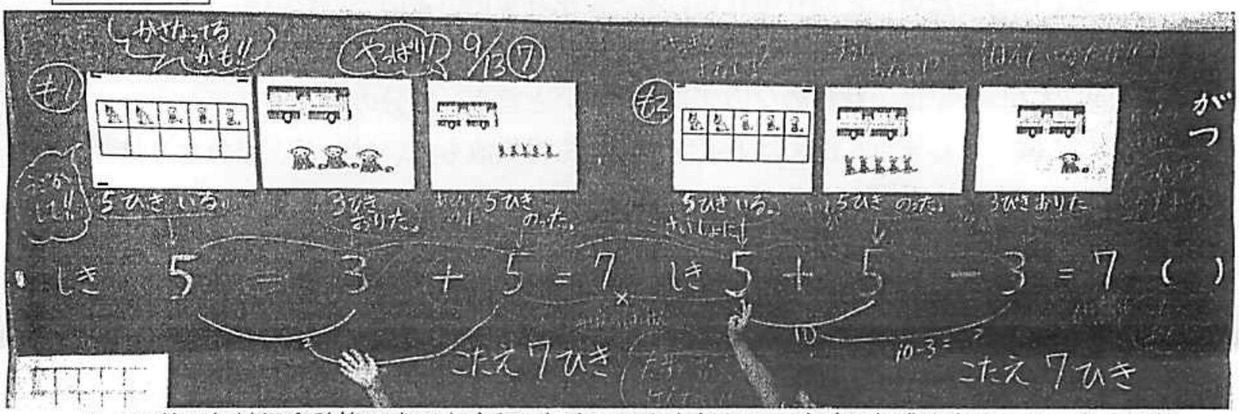
「式の最初の５は，乗ってた５匹の５だ！」

「２番目の５は，狐がバスにのった５匹の５だから，＋５の５だ！」

「ああ～わかった！」

授業後，何人かが，前に出てきて，狐と猿の絵を反対にすれば，式の＋５と−３が反対になって式が同じになるということを，紙板書を使いながら一生懸命説明してくれた。

授業のねらい




３つの数の加減混合計算の式の意味を理解することをねらいに本時の授業を行なった。３つの数の計算を前から順に計算することで既習の２つの数の計算に帰着して考えさせることや，場面と式とを関連づけながら３つの数の加減計算の意味理解を深めていくことが大切であると思う。本時は第１時の３つの数の加法のみの計算，第２時の３つの数の減法のみの計算に引き続く授業であった。

単元を通して，スクールプレゼンターのアニメーションの機能を用いて動的な問題提示を行なった。その際に，単元を通して，３つのことを取り入れて授業を構成した。

①バスの進行方向と動物の乗降の方向を式や計算の順序と対応するようにしたこと

②加数や減数しか情報を与えず最初にバスに乗っている犬の数の情報は最初から与えないこと

③加数や減数にあえて重なりを設け，視覚的な情報とのズレを生み，子どもが問題に働きかける場面をつくったこと

これら３つの手立てに加え，動物をあえて異種にし「バスに乗っているのは，みんなで何匹か。」と問うことで，式と問題場面とを対応させて３つの数の式の意味の理解を促した。第３時になってやっと，答えのみを出して満足するのではなく，必然的に場面と式とを対応させて説明して式にかえることを生み出せた。取り扱う数値や問題場面にこだわって授業を構成していきたい。

# 「たし算とひき算」（２年生）

平川　賢（千葉大学教育学部附属小学校）

**本時の目標**　和や差が等しい式を見つける活動を通して，加法と減法におけるきまりの違いを見いだす

## １　（何十）＋（何十）＝１００になる計算をつくる

□０＋□０＝１００と板書し，□の中に０～９までの数カードを入れるゲームで導入した。はじめにひいたカードは７。７０＋□０となる。子どもたちは「３が出ればいい！」と言う中で，次にひいたカードは１。「あぁ，ダメだ」「７０＋１０＝８０だもの」「もう１回くじ引きしよう！」子どもたちは，ルールを理解し自然と盛り上がっている。

次に出てきたカードは５。「先生，もうダメだよ。５は１枚しかないから，もう１００には絶対ならない」と，いい反応である。１００となる式が成立しない理由を２年生なりに，しっかりと説明できている。

「自分で１００になるように作りたい」なかなか当たりが出ない中での，自然な発言であった。そこで，式をノートに書き出させ，発表させていった。

## ２　発表させた式をランダムに示し，並べ替えることで，きまりを発見させる

１００となる式をいくつかシートに書かせて提示する。子どもから「並べ直したい」という声が出てきた。

| | ⇨ | | ⇨ | |
|---|---|---|---|---|
| 10＋90 | | 10＋90 | | 10＋90 |
| 50＋50 | | | | 20＋80 |
| 40＋60 | | | | 30＋70 |
| 90＋10 | | 40＋60 | | 40＋60 |
| 60＋40 | | 50＋50 | | 50＋50 |
| | | 60＋40 | | 60＋40 |
| | | | | 70＋30 |
| | | | | 80＋20 |
| | | 90＋10 | | 90＋10 |

右図の中央のように並べ替えたので,「どうして隙間を作って並べたの？」と問うた。「まだ間に式があるんだよ」と間に式を書いていき，すべてを完成させた。「そうですか。でも，なぜその並び方にしたのかな」とさらに問うた。この発問がきまり発見の足がかりとなる。「たされる数を１０ずつ増えるようにしたんだよ」「あれ，たす数は１０ずつ減っている」「おもしろいきまりが見えたよ」「たされる数が増えると，たす数は減るんだ」「増えたら減るよ」とたくさんの発言があったあとで，１０ずつだけでなく，一の位も数値を変え，「１ずつ」「同じ数ずつ増えて減る」とまとめた。

## ３　ひき算ではどうか試させる

「たし算では増えて減る」とまとめたので，子ども達からは「だったら，ひき算は？」という発展的な問いが生まれた。「きっとたし算と同じきまりだよ」そんな呟きを聞きながら,「□－△＝１０」を作って確かめさせた。子どもたちは，意欲的に式を立て，計算を行った。「きまり」を見つけるという明確な目的があったため，たくさんの計算も嫌がらず，むしろ楽しんで行うことができた。解いていくうちに,「きまりが違うよ！増えたら，増える！」子どもたちは，たし算と似て非なるきまりの発見に沸いた。


## ４　実践を終えて

きまりが見えて「おもしろい」「ふしぎ」といった感想がたくさん出た中で,「たくさん計算をやって楽しかった」という反応もあった。たし算やひき算の学習を行うと「とかく計算の練習に重きが置かれがちになってしまう」ということをよく耳にする。これは算数離れを多く作り出してしまうことにつながりかねない。しかし本時は子どもが「自ら計算をしたい」と計算に有用性を感じていた。同時に帰納的に見る目も育てることができたと感じられる。計算の学習に「きまり発見」を取り入れる実践を今後も続け，さらに計算好きで，算数を楽しむ子どもを育てたいと思う。

## 私の授業実践　円（５年生）大桑政記（静岡県・函南町立函南小学校）

円周率３．１４を学習すると、「円周＝直径×３．１４」という公式に当てはめて円周と円の面積を求められるようになる。しかし、直径の約３倍が円周になるということをどれだけ実感しているだろうか。そのようなことを確かめるために、次のような授業を行った。

### １　どちらが長い？

紙コップの高さと、口の部分の円周。どちらが長いでしょう。

このように発問し、長いと思う方に挙手を求めると、全員の子が円周の方に手を挙げた。この程度であれば、感覚的にわかるのであろう。

では、紙コップを２つ重ねた高さと口の部分の円周。どちらが長いでしょう。

こうなると、意見が分かれる。ここで、グループごとに多数の紙コップを分け、自由に調査する。

すぐに、「メジャーはありませんか？」「切ってもいいですか？」という質問がくるが、「切ったらできると思ったんだね。」と評価しながらも、「切らないでできないかな？」と切り返し、その後の様子を見た。

多くの子は、口の部分を紙に写し取り、その紙を折って直径を見つけ、定規で測り、公式に当てはめて円周を求めようとしている。

### ２　「あ、測らなくてもできる！」

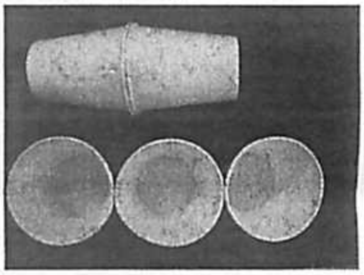
直径と円周の関係をしっかり実感させることができなかったんだな、と自分の指導を反省しながら見ていると、

「あ、測らなくてもできる！」

という声が聞こえた。

この気づきを、そのまま発表させてはもったいないとおもい、

○○さんが、測らなくてもできるっていっているけど、どんな方法かわかるかな？



となげかけた。しかし、だれも予想を発表することができなかったので、発見した本人に途中まで説明させる。

「円周は直径の３．１４倍だから・・・」

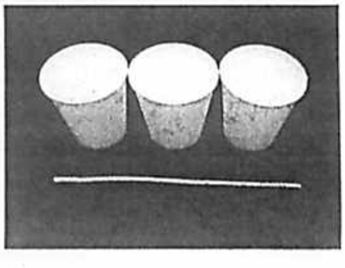
この言葉で、「あっ！」と何かに気づいた子が数名いた。

「直径×３．１４」を「直径の３，１４倍」と言い換えただけで、見えない者が見えたのである。まだ気づいていない子がいたが、別の子に続きを話させた。

「円をこうやってつなげると・・・」説明を区切ると、徐々にわかった子が増えてくる。最終的には右の写真のように並べることで、円周の方が長いことがわかった。

### ３　言い換えること

「直径×３．１４」を「直径の３．１４倍」と言い換えるだけで、だいぶイメージをもつことができる。式などの算数的表現を身に付けることは大切だが、日常言語（３．１４倍という表現は算数的ともいえるが・・・）と往復することで、理解が深まるということが実感された。



### ４　実際に確かめる

授業の最後には、口の部分を切り取って、直径の約３倍になることを確かめた。

私の授業実践 「速さ~形式的に解決すると疑問を持つ問題~」(6年生) 種市芳丈(弘前大学教育学部附属小)

## 1．速さの問題に慣れてきた子どもたち

速さの学習も進み、子どもたちは速さの式を自由に使えるようになってきた。反面、イメージを持たず、形式的に速さの問題に取り組む姿も見られてきた。そこで、形式的に解決すると疑問を持つ問題を提示し、式を見直して考えさせることが必要だと考えた。扱う問題は、小数で考えると割り切れない問題である。

## 2．教師の引き出した問い

**東京都の羽田空港から沖縄県の那覇空港までの空路は、1600 ㎞です。飛行機が時速 600 ㎞で羽田空港から那覇空港まで飛ぶと、何時間何分かかりますか？(東京書籍 6 年上 p. 89 より)**

まず、この問題を提示し、みんなで式と答えを考えた。式は「1600÷600」となり、計算の結果は「2.666…」となった。答えは「2 時間 66 分なのかな？」と投げかけると、次のような反応が返ってきた。

「66 分がおかしい…」

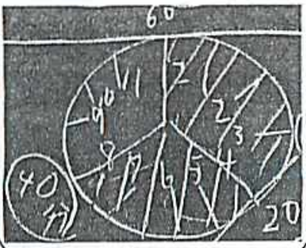
「割り切れないけど、いいのかな？」

このような子どもたちの声を取り上げ、もう一度、各自で答えを考える時間をとった。

## 3．子どもたちの解決と意見交流の様子

$\frac{2}{3}$ は 40 分だと思う。

1 時間のはしただから。




商分数を使っているところがいい。

〈A さんの考え〉

$$1600 \div 600 = \frac{1600}{600}$$

$$= \frac{8}{3}$$

$$= 2\frac{2}{3}$$

答え 2 時間$\frac{2}{3}$ 分

分速に直して考えたところがいい。

〈B さんの考え〉

$600 \div 60 = 10$

$1600 \div 10 = 160$

160 分は 2 時間 40 分

答え 2 時間 40 分

気持ちいい答えになった！

上記のように、子どもたちは、小数で割り切れないから商分数や分速に置き換えて解決したり、分数で表された値についてイメージを持って考えたりすることができた。

## 4．C さんの問い

答えが「2 時間 40 分」で正しかったことを確認していると、C さんがこんなことをつぶやいた。

「小数と分数で答えが同じにならないなんて、納得できない…」

この時、このような問いが出てくるとは想定していなかったので、内心びっくりした。でも、C さんの言う通り 2.666…時間と 2 時間 40 分は一見、違うように思える…。今日の授業の振り返りを書かせる時間だったが、予定を変更して、この問いに添うことにした。

「小数で考えた 2.666…時間、分数で考えた 2 時間 40 分って違うのかな?」

と子どもたちに投げかけると、「そういえばなんで違うだろう？」と C さんに共感する声が聞こえてきた。説明できる人たちに発表させた。

「もとになる単位が違う。1 時間は 60 分なのに、小数だと 100 分で計算している。」

「もし 1 時間が 100 分だったら、100 分の$\frac{2}{3}$ は、66.6…分になる。」

この説明を聞いて C さんは「納得、納得！」と喜んでいた。

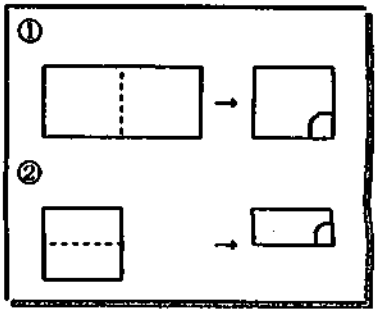
教師の引き出した問いより C さんの新たな問いの方が、子どもたちが真剣に取り組んでいたと感じた授業だった。子どもから「いい問い」を学んだ場面だった。

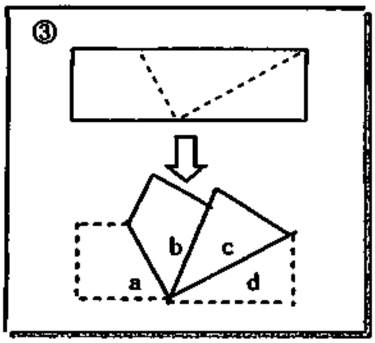
私の授業実践（番外編）　「直角」（6年生）　佐々木寿洋（宮古教育事務所）

本稿は，「直角を作る活動を振り返り，それを式にすることで直角になる理由を説明する。」ことをねらいとした。

## 1　直角を作ろう

右のような1枚の紙を渡した。「この紙を折って直角を作ろう。」なつかしい問題である。すぐに，「（①のように点線で2つに折って）できた。」2回折りでもできるかと聞くと，さらに②のように点線で折って作った。



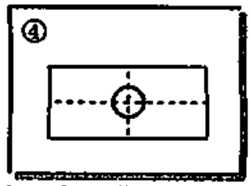




次に，③のように折るように言い，これでも直角になるかと聞く。自分の作った直角（①，②）と比較し，直角になっていることを確認。

そこで，これらはなぜ，直角と言えるのかを説明しようと投げかける。「三角定規の直角と合わせてみれば分かる。」と言うが，そのような操作ではなく，これまで学習してきたことを使って，算数的に説明してみるように言った。

## 2　操作と式をつなげる

①，②から考えさせる。「実際にやったこと（操作）を式にしてみよう。その答えが直角になっている。」ということを確認する。「紙を２つに折ったら，直角（90°）ができた。」ここから，算数の要素を抽出させる。まず「２つに折る＝90°」と書く。何をどのように折ったのかと聞くと「紙･･･ぴったり合うように折った。」と答える。ぴったりのところを再度考えさせると，「直線･･･そうか，180°だ。180°を２つに折ると90°。180÷2=90」と導き出した。




すると，②も折った紙を開き（④），360÷4=90とできた。

ここで，低学年の頃に，曲線で囲まれた図形を2回折って（４つに折って）90°を作ったことを想起させた。

## 3　等しいところを探す

最後に③を考えさせる。「180°を2回折っている。」開くと見えるのは，４つの部分（③：a,b,c,d），「180÷4＝45，2つの角があるから，45×2＝90かな。」でも，納得できないようである。「４で割るということは，４つの角度が同じ（等しい）ことになるね。同じかな？」そう聞くと，「違う。」と答えるので，「みんな違う？」と再度聞く。「ａとｄは違う。ｂとｃも違う。･･･ａとｂは同じかな･･･ｃとｄも同じかな。」まだ迷っている。そこで，左の方（a,b）を折ったときに，印をつけさせ，同じように右の方（c,d）を折ったときにも印をつけさせた。何度も折る操作を繰り返しながら，印をつけたところを確かめるR。その活動を通して，ａとｂ，ｃとｄが重なる（等しい）ことを確認できた。

「ｂ＋ｃ＝90，ａ＋ｂ＝90だから，180÷2＝90だったのか。」

実際の操作を式にすることを通して，身近なことが算数によって説明できることを知ることができた。

## 『多角形の秘密　～正六角形はなぜコンパスでかけるか ～』　木下幸夫(関西学院初等部)

5年生の子どもたちに，「円を描きます。半径は何cmがいいですか？」と投げかけた。授業の冒頭である。「3cmがいい！」「5cm！」などと，子どもたちの元気な声が続く。半径の長さの数値をいくつか言わせて，黒板の端にメモをとっておく。（このメモが，ミソ。） ここではまだ，子どもの数値に，何の根拠もない。教師の発話も，“指示”が続く。まずは，皆，半径5cmの円を描くこととした。正多角形の学習場面である。［コンパスだけを使って正六角形をかく活動］が教科書でも扱われている。実は，教科書の記述には，円の半径に指定はない(東京書籍版)。私の小さな工夫は，2点である。

| |
|---|
| 1. 円の半径の長さを指定し，全員に同じ円を描かせたこと。<br>2. 「どんな長さがいい？」と投げかけ，出てきた数値を黒板の端にメモしておいたこと。 |

教科書の記述に従って活動を続けていくと，子どもたちは，ある体験をする。それは，「**正六角形をかくことができる**」というものである。その手順とは，「**①半径を固定し，コンパスで円をかく。②コンパスの幅そのままに，円周をコンパスで区切っていくと，ちょうど6回で区切り終え，一周することができる。③その区切った箇所を直線で結ぶ。**」というものである。なぜ，結んだ直線で正六角形ができるのか，そのわけを考え，論理的に説明できるようになることが，本時のねらいである。

「合同な正三角形が6つできるから…」などという述べ方で，理由は説明できる。クラスで，いくらかのやり取りを通して，なぜ正六角形がかけたのかが，理屈はわかったような顔を子どもたちはしている。ある子どもから，「3cmだったら，どうかな？」という声があがった。教師は，この言葉を待っていた。「他の場合も確かめてみたい！」という気持ちの表れである。他の子どもも，「先生やってみたい！」という。私はあえて問いかけてみた。

| |
|---|
| 「今度は，半径の長さが違う円をかいてみるよ。(半径と同じ長さで，円周を区切っていくと，)<br>さっきは，正六角形ができました。　今度は，どうなりそう？」 |

「正七角形！」「正十角形！」。子どもたちは次々に，6よりも大きな数の正多角形を予想する。「なぜそう思ったの？」とたずねてみると，「円の半径が先ほどよりも短くなったから。」と子どもたちは答える。辺の長さが短くなった分，正多角形の頂点の数も増えると考えたのである。つまり，正六角形ができたのは，5cmの特殊な場合だと考えていることが分かる。「でも…。また正六角形になるかもしれない。」と，自信なさげなつぶやきも聞こえる。

確かめてみたくなった子どもたちは，結果に大きな期待を抱きながらノートに向かった。先ほどの，指示通りに動いていた子どもたちとは，全く違う姿である。黒板の端の，様々な数値のメモが活きてきた。 （このメモは，他の長さでも確かめてみたい！と思わせるための手だてだった。）「わ～，すごい！」「やっぱり正六角形ができるんやっ！」などと子どもたちは，感嘆の声をあげる。

半径がどんな長さでも，半径と同じ長さで区切っているのだから，必ず正六角形ができるはず。論理的な説明は，子どもたちもできる。しかし，素朴概念を打ち破るような感動体験をさせるからこそ，「なぜ？」という探究心に火がつき，自ら納得をしたくなるのである。「驚き」や「感動」を伴った論理的思考は強い。この，「納得をした」という状態は，必ず，言語で表出させる必要がある。話し言葉での説明であったり，ノートへの記述であったりする。ことばによって，共有できた財産こそが，クラスの学びとして蓄積されていく。授業のあり方を改めて，確認させてもらった，1時間となった。

すかもしれないが、決して子どもたちの将来に益をなすとは思えない。

最近では、ますます田嶋氏が指摘するような方向に学校教育が流れているのではないかと思う。そうならないために、私たちは考え、実行しなければならない。

・・・巻尾言・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

## 教育は一瞬の営みの連続であり、それは永遠である　　小松　信哉

先日、教え子の結婚式に出席をした。中学校・高等学校・大学ではなく、小学校時代の担任である私に「恩師からのお祝いの言葉」という大役を与えてくれた教え子に感謝の気持ちでいっぱいになった。

たくさんの教え子も集まり、子どもたちは同窓会気分。私も、１０年ぶりに会った子ども達の成長した姿を見てうれしくなり、お酒も普段よりすすんでしまった。

当然、当時の話が話題になる。子どもたちの言葉から聞こえてくるのは…

「陸上の練習で先生は燃えていた。朝からリズム太鼓に合わせて走らせられたのは、結構きつかったな～」

「水泳の練習は休みがなかった。夏休みは毎日練習してたよね」

「よく、遊びに行ったよね。春はふきのとう取りとか…」（おいおい、それは、学級活動で「地域を知る」活動をみんなで話し合って決めたはず…。決して私個人のわがままではなかったと思うが…）

出てくる話になぜか「算数の授業」が登場しない。あまり印象に残っていなかったのかなと思っていると、聞こえてきた。

「結構、算数も楽しかったな」

「数学が嫌いにならなかったのは、こまっちゃんの算数が楽しかったからだよな」

あの当時の私の算数は、「守・破・離」に例えれば「破」の段階であった。子どもたちの声を聞き、子どもたちの思考に寄り添うことを大切にしていた。

その夜、当時の板書写真を探し出して見てみる。“板書に文字が多い”子どもの声を吹き出しで書いているが、書きすぎだろう。と思うほどだ。

子どもたちのノートも拝見。「ノートは考えたこと、分かったことなどを残す場。だからある程度自由でいい」こんな言葉が子どものノートの片隅にメモしてあった。授業中の私の言葉をメモしたのかな？と、一生懸命勉強していた彼女の顔が浮かぶ。

算数の授業で、子どもは自分が考えたこと、感じたことを「言葉」「式」「操作」「絵・図」等で表出する。それを授業者は「見取り」「価値付ける」という行為で、指導と評価の一体化を図る。

「〇〇さんのよいところはどこかな」

「〇〇さんのその言葉、素晴らしいぞ」

子どもの主体性と教師の主体性が一つになる瞬間、目の前の子どもたちが、ほんの少し成長するという実感が私にはある。

その一瞬の子どもとの対話が、その子の算数観に少し影響を与える。そして、その心の小さな変容が連鎖し、その子の人間としての生き方を創る一つの要素となっていく。「よく、そんなことまで憶えてるな」

結婚式で再会した教え子達の思い出話から、教育という営みの意味をもう一度考える機会をもらった。

次は、誰の結婚式で再会できるかな？