

明解

現職教員・教員養成コース学生&  
数学教育をわかりたい人のための  
「数学教育」がわかる本シリーズ

算数・数学科教育法編(1)

# 数学の授業法

北海道教育大学教授  
宮下英明 著

$$\frac{3}{2} \div \frac{4}{5}$$

.....



「数学教育」がわかる本  
算数・数学科教育法編 (1)

# 数学の授業法

## 本書について

本書は、

<http://m-ac.jp/>

のサイトで書き下ろしている『[数学の授業法](#)』を PDF 文書の形に改めたものです。

文中の青色文字列は、ウェブページへのリンクであることを示しています。

## 本テキストについて

本テキストは、数学の授業法のエッセンスを簡潔に論じることが、趣旨です。

本テキストは、「算数・数学科教育法シリーズ」のテキストです。「算数・数学科教育法シリーズ」では、テキストをつぎの 카테고リーに区分しています：

1. 数学の勉強
2. 学校数学
3. 数学の授業
4. 数学の授業——数学主題各論
5. 数学教師

そして、本テキストは「数学の授業」の 카테고リーに入るものです。

# 目次

はじめに——本書の趣旨	2
1. 「授業法」の思考類型	5
1.0 要旨	6
1.1 <数学で>	7
1.1.1 <数学で>の立場がある	8
1.1.2 主流は、<数学で>	9
1.1.3 「余計/無駄をやって肝心をしない」になる	10
1.2 <数学を>	11
1.2.1 本テキストは、<数学を>を立場とする	12
1.2.2 一般陶冶は<数学を>の含蓄	13
1.2.3 「青い鳥」理論	14
2. 授業づくりの構え	17
2.0 要旨	18
2.1 授業づくりは、単純に考える	19
2.1.1 授業のゴールは、<わかる>	20
2.1.2 <わかる>に至らせることは、簡単でない	21
2.2 授業づくりは、理詰めで考える	22
2.2.1 授業は、アイデアでつくるものではない	23
2.2.2 <わかる>達成ストーリーを理詰めでつくる	24
3. 主題研究	27
3.0 要旨	28
3.1 本来は、主題研究から始まる	29
3.1.1 自分はわかってるのか?	30
3.1.2 わかる方法は、勉強のみ——技術論ではない	31
3.1.3 自分でわかっていない教員の授業は……	32
3.2 主題研究の困難	33
3.2.1 教員に主題研究を強調するのは、酷	34

3.3 学校数学と数学のズレ	35
3.3.1 学校数学と数学にズレがあることを知る	36
3.3.2 主題ごとに学校数学と数学のズレを押さえる	37
3.4 現行への妥協	38
3.4.1 現行に対しては、これに妥協する	39
3.4.2 妥協は、簡単ではない	40
4. 単元設計	43
4.0 要旨	44
4.1 全体ストーリー	45
4.1.0 要旨	46
4.1.1 全体ストーリーを描く	47
4.1.2 主題の4相	48
4.1.3 難度の階梯化	49
4.2 授業構成	51
4.2.1 全体ストーリーを授業で構成	52
5. 授業設計	55
5.0 要旨	56
5.1 何の授業か?の捉え	59
5.1.0 要旨	60
5.1.1 何の授業か?の捉えは、簡単に間違える	61
5.1.2 主題の4相	62
5.1.3 ゴールの捉え	63
5.2 授業構成の基本型(定石)	64
5.2.1 <わからせる>を実践すれば、型が現れる	65
5.2.2 「基本型(定石)」の意味	66
5.2.3 基本型(定石)が蔑ろにされる時流	67
5.2.4 「導入→展開→まとめ」	68
5.2.5 課題解決型	70

5.2.6	ハッピーエンディング	71
5.2.7	1 授業時間1 主題	72
5.3	全体ストーリーの作成	73
5.3.0	要旨	74
5.3.1	授業は、<わかる>がゴールのプロセス	75
5.3.2	理詰め設計 → 局面の構成図	76
5.3.3	局面の構成図 → 局面の時系列配置	77
5.3.4	全体から細部へ、細部から全体へ	78
5.3.5	シンプルがいちばん!	79
5.3.6	全体ストーリーの内容(項目)	80
5.4	「学習指導案」	81
5.4.1	どんな授業かをひとに伝えるときは「指導案」	82
5.4.2	指導案の全体構成	83
5.4.3	台本の書式	85
5.4.4	台本の書式のイデオロギー	87
5.4.5	完全台本をつくる	88
5.4.6	指導案の推敲	90
5.4.7	チェックポイント	91
5.5	授業パフォーマンスづくり	93
5.5.1	「台本」に対する「振り付け」	94
5.5.2	イメージ・シミュレーション	95
5.6	教材づくり	96
5.6.1	「台本」に対する「大道具・小道具」	97
5.6.2	授業設計における教材作成への力配分	98
5.6.3	便利なメディア/素材に依存しない	99
5.7	指導案をアタマに入れる法	101
5.7.0	要旨	102
5.7.1	イメージ・シミュレーション	103
5.7.2	忘れる	104

5.7.3	要所の大づかみ	105
6.	指導法	107
6.0	要旨	108
6.1	「指導法」の意味	109
6.1.1	指導法は、<わからせる>法	110
6.1.2	「指導法」の思い違い：手段を目的に取り違える	111
6.2	モタモタ・ジタバタさせる	113
6.2.0	要旨	114
6.2.1	「自分で考えさせる」「主体的に行わせる」	115
6.2.2	時間を与える	116
6.2.3	繰り返し	117
6.2.4	モタモタ・ジタバタできる雰囲気/環境づくり	118
6.2.5	無用なモタモタ・ジタバタ	119
6.3	いまいる位置を知らせる	
	——主題の世界、学習行程、学習局面	120
6.3.0	要旨	121
6.3.1	学習主題	122
6.3.2	既習(必要な準備)	123
6.3.3	学習のゴール・行程	124
6.3.4	課題・作業	125
6.3.5	学習局面	126
6.3.6	学習局面の切り替わり	127
6.3.7	作業結果/学習成果	128
6.4	意味・意義の指導	129
6.4.1	「意味・意義の指導」の理由	130
6.4.2	意味・意義を問う「なに・なぜ」	133
6.4.3	例・反例の使用	134
6.5	推理・論証の指導	136

6.5.1	論理を問う「なぜ」	137
6.5.2	誤答の意義・役割	138
6.5.3	「書き順」	140
6.6	発問	141
6.6.1	とらえどころのない発問	142
6.6.2	内容的に不正確な発問	143
6.6.3	拙い発問に答えられないと「できない生徒」	144
6.7	説明	145
6.7.1	<わからせる>をやれば、それが「説明」	146
6.8	「生徒の多様な考え」の意味	148
6.8.1	<数学化>の多様と<計算>の多様	149
6.8.2	「多様な考え」の方法論：巧拙・優劣の評価	150
6.8.3	「多様な考え」は、目的ではない	151
6.8.4	「多様な考え」は、「個人尊重」の話ではない	152
6.8.5	「多様な考え」の制御	154
6.8.6	「多様な考え」の扱いに教員の数学力が示される	155
6.9	「興味・関心をひく」	156
6.9.1	「興味・関心」は、主題に対する興味・関心	157
6.9.2	生徒を乗せる必要はない	158
6.9.3	勉強している者の目は、輝かない	159
7.	授業評価・学習評価	161
7.0	要旨	162
7.1	授業評価——授業の良し悪し	163
7.1.1	<わかる>に到達する授業が「よい授業」	164
7.1.2	授業評価での勘違い	165
7.1.3	授業評価は学習評価	166
7.2	学習評価	167
7.2.1	<なに・なぜ>への答えを評価	168

7.3	授業技能——器用・無器用	169
7.3.1	器用・無器用は、授業の良い・悪いではない	170
7.3.2	授業は、無器用でよい	171
7.4	授業評価と「生徒」観との関係	172
7.4.1	授業評価は、「生徒」観に依存	173
7.4.2	生徒に対する子ども扱い	174
7.4.3	「生徒との距離のとり方」の考え	175
7.4.4	「よい先生のよい授業」が苦手な生徒もいる	177
おわりに		178

本文イラスト， ページレイアウト， 表紙デザイン：著者

## はじめに

本テキストは、数学の授業法（授業のつくり方、授業の仕方）のエッセンスを、簡潔に論じようとするものである。内容は、小学数学（算数）、中学数学、高校数学に共通である。

対象とする読者は、教員養成系課程の学生および現職教員である。読み方はそのひとの経験値に依存することになるが、それぞれ自分の関心で読める内容になっていると考える。

本テキストが示す「数学の授業法のエッセンス」は、単純につきのものである：

授業法は、単純に考えるものである。

単純に考えそして理詰めをやっていくわけである。

「単純に考える」は、「考える」のうちでは人にとって最も難しいことである。

実際、授業研究 / 授業実践の経験値が十分高くないうちは、「余計なことをして、肝心なことをしない」「無駄が多く、肝心なことをしない」をやる。そして当人は、自分がこのようであるとは思っていない。

こういうわけで、「単純に考える」は、「数学の授業法のエッセンス」としてつねに強調するところとなる。



## 1. 「授業法」の思考類型

1.0 要旨

1.1 <数学で>

1.2 <数学を>

## 1.0 要旨

数学の授業は、「数学の授業」に対する考え方がどんなであるかによって、  
趣き・内容・形がガラッと変わる。

よって、これから教員になるうとする者は、そして現職教員も、

数学はどのように授業するか？

の問題に進む前に、つぎのことを押さえておく必要がある：

「数学の授業」に対する考え方で、数学の授業の趣き・内容・形  
をガラッと変えるようなものには、どんなのがあるか？

そしてこの場合、現行に関連していちばんに考えることになるものが、  
「数学の授業」に対する<数学で>の立場である。

## 1.1 <数学で>

1.1.1 <数学で>の立場がある

1.1.2 主流は、<数学で>

1.1.3 「余計/無駄をやって肝心をしない」になる

### 1.1.1 <数学で>の立場がある

つぎのように問われたら、何と答えるか？

「なぜ学校数学があるのか？」

「数学の勉強を課す / 課されるのは何のため？」

「数学を勉強して何の役に立つ？」

答え方は、いろいろあり得る。そして、答え方のいろいろは、学校数学の考え方のいろいろを表していることになる。

このときの学校数学の考え方の一つに、つぎのものがある：

勉強が課されている数学は、だれもが使うというものではない。

数学の授業は、数学の勉強のみであれば、数学を将来使うことのない者にとって無意味である。

数学の授業は、一般能力の陶冶をこれと重ねるべきものである。

実際、こう考えることにより、学校数学の存在理由も立つ。

これは、「数学を勉強」に対し「数学で一般能力陶冶」を対置する格好になるので、<数学で>の立場と呼ばれる。

### 1.1.2 主流は、<数学で>

<数学で>は、学校数学の考え方の主流である。

すなわち、「数学の勉強」に「一般能力陶冶」を明示的に重ね合わせることが、学校数学の方法の主流になっている。

「一般能力」は、一昔前は「数学的思考方」、少し前は「数学的問題解決能力」、そして近頃は「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」、というぐあいに標題が移り変わってきている。

### 1.1.3 「余計／無駄をやって肝心をしない」になる

<数学で>は、数学の授業を、輪郭のないもの、そして「余計なことをして、肝心なことをしない」「無駄が多く、肝心なことをしない」もの、にする。

こうになってしまうのは、数学の授業にいろいろなものを持ち込むことが、<数学で>の立場になっているためである。専ら数学を教える／学ぶのは、「これだけやっていると、足りない!」「これ自体は、無意味である!」とされてしまうわけである。

実際、学校数学は、一昔前なら「数学的思考方」を、少し前なら「数学的問題解決能力」を、そして近頃は「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」を、陶冶するものとされている。

主流は、<数学で>である。

数学の授業にいろいろなものを持ち込まねばならないという思いに、教育行政・学校・教員がなる。

そしてこれと併行して、数学の授業に「基本型」「常道」のあることが忘れられ、また知られなくなっていく。

## 1.2 <数学を>

1.2.1 本テキストは、<数学を>を立場とする

1.2.2 一般陶冶は<数学を>の含蓄

1.2.3 「青い鳥」理論

### 1.2.1 本テキストは、<数学を>を立場とする

<数学で>は、学校数学の考え方の主流である。すなわち、「数学を勉強」に「一般能力陶冶」を明示的に重ね合わせることが、学校数学の方法の主流になっている。

「一般能力」は、一昔前は「数学的思考方」、少し前は「数学的問題解決能力」、そして近頃は「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」、というぐあいに標題が移り変わってきている。

この移り変わりの意味は何か？

「数学的思考方」の課題が達成され、つぎに「数学的問題解決能力」の課題が達成され、そしていまは「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」の課題達成の取り組みに入った、ということではない。

各フェーズは、フェイドアウトで終わる。

新しいフェーズの開始は、「看板の掛け替え」が実態である。

本テキストは、これを<数学で>の実践の失敗とは見ない。

<数学で>の考え方、すなわち「数学を勉強」に「一般能力陶冶」を明示的に重ね合わせる考え方に、根本的間違いがあると見る。

本テキストは、「数学を勉強」と「一般能力陶冶」の関係をつぎのように考える：

<数学で>が求める「一般能力陶冶」は、はじめから「数学を勉強」の含蓄になっている。

そしてこの意味で、《数学の授業は「数学を勉強」の一本である》を立場とする。——<数学を>が、本テキストの立場である。

### 1.2.2 一般陶冶は<数学を>の含蓄

主流は、<数学で>である。

専ら数学を教える / 学ぶのは、「これだけやっていると、足りない!」「これ自体は、無意味である!」ということになる。

そこで、学校数学は、一昔前なら「数学的思考方」を、少し前なら「数学的問題解決能力」を、そして近頃は「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」を、陶冶するものとされる。

しかし、<能力>のこのような求め方は、これまでを振り返って見ればわかるが、成功したためしがない。

そして、成功したためしがないのは、定めし、考え方に根本的な間違いがあるからである。

本テキストはつぎの立場をとる：

ひとは、いろいろなことに複雑に取り組んで成長するのではない。単純に見えることに深く取り組むことで、複雑に成長していく。単純に見えることには、広く深い含蓄がある。

しかしこの含蓄が人には見えなため、「これだけやっていると、足りない!」「これ自体は、無意味である!」と思われてしまう。

「数学的思考方」「数学的問題解決能力」「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」のことばでイメージされている能力の陶冶は、数学本位の指導の含蓄として存のものであって、指導法をいじって外部的に求めるようなものではない。

### 1.2.3 「青い鳥」理論

「数学的思考方」「数学的問題解決能力」「数学的コミュニケーション能力」「数学的リテラシー」のことばでイメージされている能力の陶冶は、数学本位の指導の含蓄として存るものであって、指導法をいじって外部的に求めるようなものではない。

これは、『青い鳥』の寓意を数学教育に適用したふうになっているので、わかりやすさのために、これを数学教育の「青い鳥」理論と称することにする。

註：『青い鳥』の話

青い鳥をさがす旅に出る。

青い鳥は、追うとつかまらない。

あきらめて家に帰ると、青い鳥がいる。

青い鳥ははじめから家にいるのに、

これの存ることを見ようとしなかったのだ。

## 2. 授業づくりの構え

### 2.0 要旨

2.1 授業づくりは、単純に考える

2.2 授業づくりは、理詰めで考える

## 2.0 要旨

授業づくりの初心者は、授業づくりが何をする事なのか分からない。  
何をする事なのか分からないので、授業の形づくりをする。

形は、意味の結果である。

しかし、初心者とは、先ず「意味がわからない者」のことである。  
そこで、初心者は、意味からではなく形から入るわけである。

よって、「授業法」の話は、授業づくりは何をする事なのか？の話から始まる。これを、この章で行う。

話の分量は、わずかである。しかし、「授業法」の核心(いちばん重要な内容)が、ここにある。

## 2.1 授業づくりは、単純に考える

2.1.1 授業のゴールは、〈わかる〉

2.1.2 〈わかる〉に至らせることは、簡単でない



### 2.1.1 授業のゴールは、〈わかる〉

数学の授業のゴールは、教師が生徒にわからせようとした数学の内容を、生徒が実際にくわかる〉ことである。

授業のゴールは、これがすべてである。

〈わかる〉は、〈正しくわかる〉である。

〈正しい〉は、教師の主観ではない。

数学の〈正しい〉である。

よって、数学の〈正しい〉を知らない教員は、間違ったゴールを設定することになる。

### 2.1.2 〈わかる〉に至らせることは、簡単でない

数学の授業のゴールは、〈生徒がわかる〉である。

これに到達するのは、難しい。実際、到達できれば、立派なものである。

一方、授業の初心者は、〈わからせる〉ができないのに、いろいろなこと（余計なこと）をやろうとする。

授業は、〈わからせる〉ができればよい。

授業は、〈わからせる〉だけをやればよい。

## 2.2 授業づくりは、理詰めで考える

### 2.2.1 授業は、アイデアでつくるものではない

### 2.2.2 <わかる>達成ストーリーを理詰めでつくる

## 2.2.1 授業は、アイデアでつくるものではない

授業の初心者は、授業を思いつき（アイデア）でつくろうとする。  
そして、荒唐無稽な授業をつくる。

数学の授業は、理詰め（論理）でつくるものである。  
思いつき（アイデア）でつくるものではない。

思いつき（アイデア）は、理詰め（論理）が煮詰まったときに定番となるものである。うまくいく確率は、当然のこと、ひどく低い。  
ひとが、理詰め（論理）をサボって思いつき（アイデア）の方に向かうことを好み、居直る体（てい）で思いつき（アイデア）を称揚するのは、自分が理詰め（論理）を苦手としているからである。

数学の授業を思いつき（アイデア）でつくるのは、「理詰め（論理）の学である数学を授業する者が、自分から理詰め（論理）を逃げてしまって、どうする！」という問題である。

### 2.2.2 <わかる>達成ストーリーを理詰めで作る

数学の授業のゴールは、<生徒がわかる>である。

この授業は、理詰めで作る。

数学の授業づくりは、<わかる>達成ストーリーを理詰めで作ることである。

## 3. 主題研究

3.0 要旨

3.1 本来は、主題研究から始まる

3.2 主題研究の困難

3.3 学校数学と数学のズレ

3.4 現行への妥協

## 3.0 要旨

授業づくりは、論理として、「何を教えようとするのか？」の押さえから始まる。

この押さえが「主題研究」である。

主題研究は、算数・数学科の授業者にとって、いちばんの難関である。

主題の数学の勉強に取り組むことが困難だからである。

ここで「困難」の意味は、「教員職務のキャパシティーの中で取り組むことが困難」である。

実際、教員職務のキャパシティーの中で数学の勉強にとりくめるような簡便な数学テキストが、無い。

そこで、教員は、教科書や教師用指導書に書かれていることの押さえを「主題研究」にする。

これは、学校数学を数学とイコールしているということでもある。

## 3.1 本来は、主題研究から始まる

3.1.1 自分はわかってるのか？

3.1.2 わかる方法は、勉強のみ——技術論ではない

3.1.3 自分でわかっていない教員の授業は……

### 3.1.1 自分はわかってるのか？

自分が知らないものは、ひとに教えられない

自分でわかっていないことは、ひとにわからせられない。

当然である。

しかし、教員という職業は、《自分でわかっていないことを、生徒に授業する》を避けられない。

そしてこの場合いちばん問題なのは、《自分でわかっていない》が意識にのぼりにくいことである。

### 3.1.2 わかる方法は、勉強のみ——技術論ではない

教員は、自分でわかっていないことを、生徒に授業できない。

わかっていないことは、わかるようにしなければならない。

そして、わかるようにする方法は、勉強である。

勉強しかない。

そして、この勉強は、数学の勉強である。

「数学の勉強」と言われると、特に小学校教員はこれを忌避したくなる。中学校で数学を教えている教員の場合も、数学の勉強は敬遠したいものになる。

そして、この敬遠にも理由がある。すなわち、「数学の勉強がしにくい」という理由である。適切な自学習材が無いのである。

こういうわけで、数学の勉強をパスしている教員が算数・数学を教えているというのが、数学の授業の実状になっている。

「数学の勉強がしにくい、適切な自学習材が無い」が本当であることは、教員養成コースが数学の勉強がしやすいようには組まれていないことを思えば、想像がつくであろう。

適切な自学習材が無いのは、適切な自学習材をつくるのが人のすることだからである。適切な自学習材を俟つとは、適切な自学習材をつくる人の現れるのを俟つということである。

### 3.1.3 自分でわかっていない教員の授業は……

自分でわかっていない教員の授業は、わけのわからない授業である。

しかし、教員も生徒も、つぎのようにこの授業を受け取っている：

これは、〈わかる〉に至る授業である。

〈わかる〉にならない生徒は、頭の良くない生徒である。

こういうわけで、自分でわかっていない教員の授業は、犯罪的である。

## 3.2 主題研究の困難

### 3.2.1 教員に主題研究を強調するのは、酷

### 3.2.1 教員に主題研究を強調するのは、酷

授業づくりは、本来、主題研究から始まる。

自分の知らない / わからないものは、ひとに教えられないからである。

しかし、算数 / 数学科の「主題研究」の「主題」は、数学である。

主題を押さえるとは、数学にあたって主題を押さえるということである。

これは、教員に要求するのは、酷なことになる。

なぜなら、適切な教材がなかなか見あたらないからである。

実際、「適切な学教材」をつくるのは<人>であるが、ファースト・プライオリティがこの仕事になるような者は、いそうもない。この仕事に携わる余裕のある者も、果たしてどれほどいることやら？

## 3.3 学校数学と数学のズレ

3.3.1 学校数学と数学にズレがあることを知る

3.3.2 主題ごとに学校数学と数学のズレを押さえる



### 3.3.1 学校数学と数学にズレがあることを知る

学校数学の内容は、そっくり数学ではない。  
特に、学校数学の最大の主題である「数」が、数学でない。  
(→『[数の理解](#) 15 講』)

### 3.3.2 主題ごとに学校数学と数学のズレを押さえる

学校数学の内容は、そっくり数学ではない。  
そこで、主題研究は、学校数学と数学のズレを押さえることが、作業の中心になってくる。  
しかもこれは、重い作業である。

### 3.4.1 現行に対しては、これに妥協する

教員は、数学の授業においては、現行に妥協するしかない。

現行からの逸脱は、自分の問題ではなく生徒の問題になるからである。

## 3.4 現行への妥協

3.4.1 現行に対しては、これに妥協する

3.4.2 妥協は、簡単ではない

### 3.4.2 妥協は、簡単ではない

学校数学の内容は、そっくり数学ではない。

特に、学校数学の最大の主題である「数」が、いちばん数学でない。

現行との妥協は、数学でないものに数学を妥協させる点が本質になる。

教員がこのとき採るスタンスは、「方便」である。

しかし、「主題の数学のとらえ」のさらに先にあるのが「方便」の境地である。

いよいよ簡単なことではない。

## 4. 単元設計

4.0 要旨

4.1 全体ストーリー

4.2 授業構成

## 4.0 要旨

数学の一つの主題を教えることには、いろいろなことが含まれる。

まず、主題の内容は、見掛けよりもずっと大きい。

実際、主題は体系の中にあり、この体系の一定部分が指導内容になってくる。主題の含蓄も、見掛けよりもずっと深く広い。

「教える」にも、主題内容の意味を教える、主題内容の価値（→学習理由）を教える、主題内容の使い方を教える、がある。

また、〈わかる〉はカラダの出来事であり、カラダは不自由である。カラダは簡単には〈わかる〉になってくれない。

学習は、カラダを徐々に慣らしていくというふうに進化するものになる。授業は、カラダのトレーニングである。

こうして、一つの主題の教授は、複数の授業で構成されるものになる。このまとまりを、「単元」という。

## 4.1 全体ストーリー

### 4.1.0 要旨

### 4.1.1 全体ストーリーを描く

### 4.1.2 主題の4相

### 4.1.3 難度の階梯化

### 4.1.0 要旨

個々の授業は、指導の全体構成（ストーリー）の中に位置づく。  
ストーリーの単位が、「単元」である。  
作業は、「大枠から細部へ」ということで、「ストーリーの構想」から「各時の指導案」へと進む。

ストーリーを立てる作業をとばしてはならない。  
これをとばすと、結局、何度もやり直しをする羽目になる。  
「急がば回れ」ということである。

ストーリーの考え方は、「指導目的を達成できればよい」である。

指導目的を達成するストーリーは、一つではない。どのストーリーにも、一長一短がある。

### 4.1.1 全体ストーリーを描く

単元は、ゴールに到るプロセスである。  
単元づくりは、ゴールを定めるところから始まり、そして、このゴール到達をハッピーエンディングとするストーリーづくりへと進む。

「ゴールを定め、ゴール到達のストーリーをつくる」は、言えば当然・アタリマエとなるが、これが存外抜け落ちるのである。  
抜け落ちた体（てい）で、何をやっているのか？  
「箱の中身を埋める」をやっているのである。

ストーリーの実現に必要なになった10本の授業と、「10本の授業」にするために寄せ集められた10本の授業は、ともに10本の授業であるが、前者は学習するものになり、後者は学習するものにはならない。  
さて、自分の立てた「単元」はどっち？

### 4.1.2 主題の4相

授業することになる数学の主題は、「形」である。  
(数学は「形式の学」である。)

「形」の指導は、単純に考えて、つぎの4相でなる：

#### 1. 形の提示

こんな形がある！

#### 2. 形の意義 (what)

この形は、このようなことをするために作り出された！

#### 3. 形の評価 (why)

この形は実によくできている；こんなに工夫されている！

#### 4. 形の使用 (how) の練習

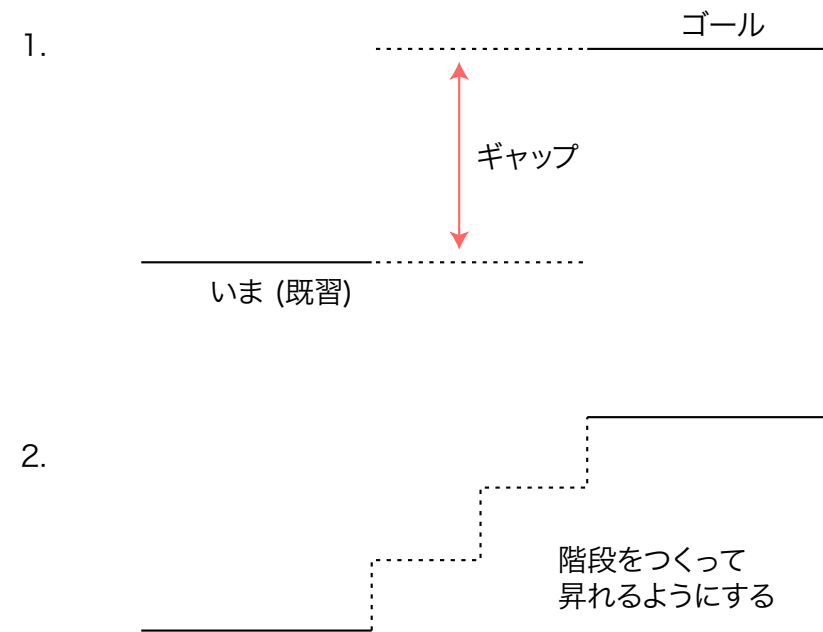
この見方を自分のものにしよう！

全体ストーリーは、この4相を組み込むものになる。

### 4.1.3 難度の階梯化

ゴール到達のストーリーは、たいてい、「難度が段々と高まっていく行程をクリアする」の面をもっている。

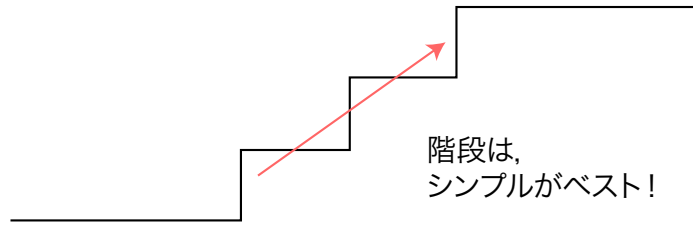
この行程のクリアは、「難度の階梯化」を方法にする。すなわち、難度のギャップは、階段をつかって昇れるようにする：



階段のデザインも、ストーリーづくりのうちである。

そして、「シンプルがいちばん」が、デザインのスタンスになる：

3.



なぜ、「シンプルがいちばん」か？

学習するのは、カラダである。そして、「学習するカラダにとって優しい」をデザインすると、「シンプル」に成る。

こうして、ストーリーづくりは、つぎの自問で進む：

1. 「いま」と「ゴール」は？  
この間のギャップは？
2. どのような階段をつくる？
3. 「シンプルなデザイン」として心掛けること、工夫することは？

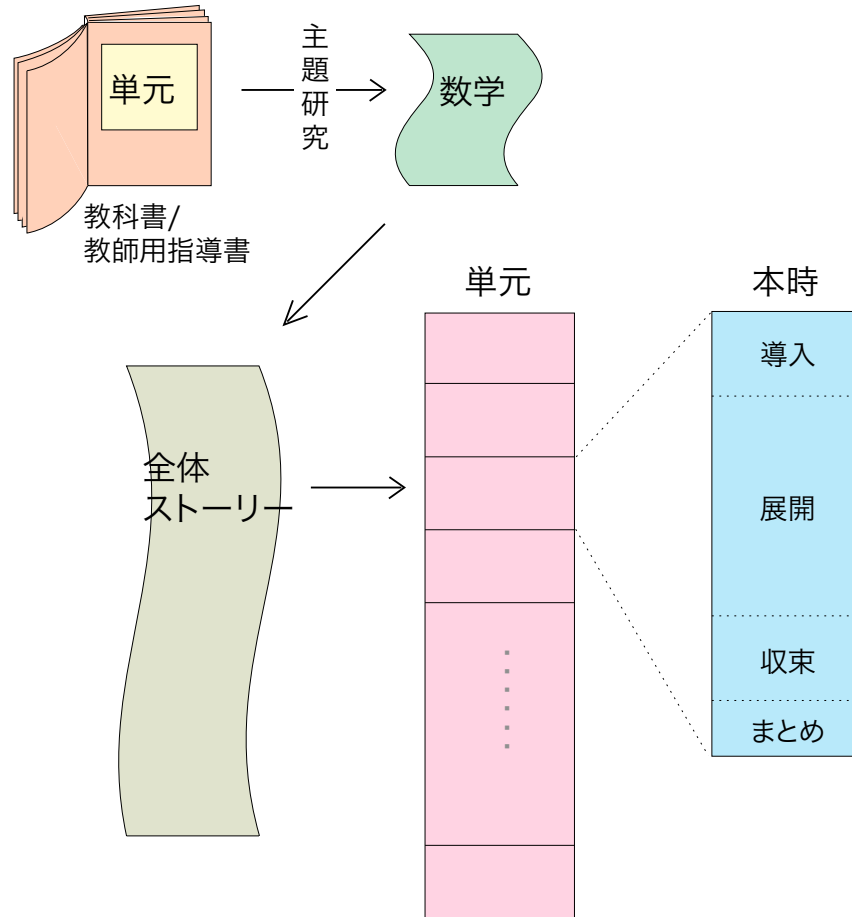
## 4.2 授業構成

### 4.2.1 全体ストーリーを授業で構成



### 4.2.1 全体ストーリーを授業で構成

全体ストーリーができたなら、つぎはこれを授業構成に換えていく。



## 5. 授業設計

5.0 要旨

5.1 何の授業か？の捉え

5.2 授業構成の基本型（定石）

5.3 全体ストーリーの作成

5.4 「学習指導案」

5.5 授業パフォーマンスづくり

5.6 教材づくり

5.7 指導案をアタマに入れる法

5.8 授業設計の例

## 5.0 要旨

「授業設計」は、つぎの作業プロセスである：

### 1. 主題の理解

- ・主題の理解は、数学の学力・知識に依存する。  
学力・知識の不足をつねに意識しつつ、謙虚に取り組む。
- ・数学にあたる習慣をつける。
- ・学校数学は、「ホント（数学）は難しいからホントらしいウソを教える」をやる。  
これは、方便である。これを本当にわかってやれるのは、熟達した者である。  
「ホント・ウソ」の内容を知らない初心者は、これに安易に乗ってやってはならない。子どもを理由にして自分を甘やかすことが、くせになる。  
特に、教職を目指す学生は、「ホントを易しい表現に降ろす」をとことん追求することが仕事である。（修行！）

### 2. 授業のストーリーを、フローチャート / ブロックチャートで作成

- ・授業を合理的に構造化する。  
（もっとも大きなブロック化が、＜導入 - 展開 - まとめ＞）
- ・各局面の意義（存在理由）・内容を、短い言葉で明確に表現する。
- ・局面を起こす / 転じる / 閉じる＜決めのことば＞を、明確にする。

### 3. 授業のストーリーを、台本 / 絵コンテで作成

- ・場面情景

- ・せりふ
- ・動作（ト書き）
- ・ビジュアル教材（ビジュアル補助）
- ・やりとり（コミュニケーション）のパターン
- ・以上に対する注釈

### 4. 台本 / 絵コンテの推敲

- ・ストーリーの進行において、場面（せりふ・動作・ビジュアル補助）が未解決になったままの箇所がないか？

### 5. パフォーマンスをつける

- ・せりふのスピード、抑揚、強弱、間（ま）
- ・動作（立ち位置、ボディ・ランゲージ、指示動作）

### 6. パフォーマンスの推敲

- ・自分による自分の演技指導
- ・ストーリーが、ぎくしゃくせず、自然に流れているか？
- ・ストーリーの進行において、パフォーマンスが未解決になったままの箇所がないか？

「授業設計」に向かう教師の基本スタンスは、以上すべてにわたって謙虚に（自分に厳しく）実行するというものである。

実際は、授業をいちいちこのようにつくることはできない。すなわち、これをやる余裕が教員にはない。

しかし、一つの授業を確実に完璧につくるという経験は、必要である。

これをしっかり修行しないと、「いい加減な授業で過ごし、そしてそのことを知らない」教師になってしまう。

「授業設計」は、抜けを残したままで終えるクセをカラダにつけてしまわないことが、肝要である。

## 5.1 何の授業か？の捉え

### 5.1.0 要旨

### 5.1.1 何の授業か？の捉えは、簡単に間違える

### 5.1.2 主題の4相

### 5.1.3 ゴールの捉え

### 5.1.0 要旨

初心者では、「授業を設計する」が「授業の体裁をつくる」になってしまう。一方、熟練者は、生徒をくわかる>に至らせる最適プロセスを考える。「授業の体裁」は結果である。

初心者は、「授業の体裁をつくるパフォーマンスは何か？」で、パフォーマンスを考える。よって、無駄なパフォーマンスをやってしまう。熟練者は、「これを実現できるパフォーマンスは何か？」で、パフォーマンスを考える。よって、無駄なパフォーマンスはしない。

なぜ初心者では、「授業を設計する」が「授業の体裁をつくる」になるのか？

「何の授業か？」は、「授業のゴール」に表される。

初心者は、「授業のゴール」という考え方がなかなかできない。「授業のゴール」をもたないで授業設計をしてしまう。

「授業」とは「授業のゴールに到達する授業」のことであるから、「授業のゴール」の考え方ができなければ「授業」の考え方もできない。

「授業設計」とは「ゴール到達を実現するプロセスの設計」のことであるから、「授業のゴール」の考え方ができなければ「授業設計」もできない。

そして、「授業のゴール」の考え方ができない「授業設計」は、「授業の体裁をつくる」になる。

### 5.1.1 何の授業か？の捉えは、簡単に間違える

授業の意味は、自明ではない。

実際、「この授業は、何の授業か？」の答えを、自分で書いてみる。

そこには、たいてい間違いがある。

まったくの捉え損ねも、簡単にやってしまう。

こういうわけで、「何の授業か？」の問いを意識的に立てるようにすることが、必要になる。

### 5.1.2 主題の4相

「単元設計」の章で述べたように、授業することになる数学の主題は「形」であり（数学は形式の学！）、そして「形」の指導はつぎの4相でなる：

#### 1. 形の提示

こんな形がある！

#### 2. 形の意義 (what)

この形は、このようなことをするために作り出された！

#### 3. 形の評価 (why)

この形は実によくできている；こんなに工夫されている！

#### 4. 形の使用 (how) の練習

この見方を自分のものにしよう！

これを押さえておくことは、「何の授業か？」の捉えでの大きな間違いを抑えることにも、効いてくる。

### 5.1.3 ゴールの捉え

「何の授業か？」は、「何をゴールとする授業か？」の形で考えることになる。

授業の意味の捉えは、授業のゴールの捉えである。

昨今、何の授業かわからない授業が増えている。

これは、教員に「授業のゴール」の概念が持たれなくなっているためである。

よって、アタリマエに見えても、「授業のゴールを捉える」をことさら強調することが、いまの時代は必要になっている。

## 5.2 授業構成の基本型（定石）え

5.2.1 <わからせる>を実践すれば、型が現れる

5.2.2 「基本型（定石）」の意味

5.2.3 基本型（定石）が蔑ろにされる時流

5.2.4 「導入→展開→まとめ」

5.2.5 課題解決型

5.2.6 ハッピーエンディング

5.2.7 1 授業時間 1 主題

### 5.2.1 <わからせる>を実践すれば、型が現れる

<わからせる>を実践すれば、型が現れる。

この型が、「授業設計法」や「指導法」に回収される。

授業は、授業設計法・指導法を実現するために行うのではない。

授業は、授業設計法・指導法をなぞることではない。

<わからせる>の実践としての授業の後に、授業設計法・指導法が現れる。

<わからせる>の結果、授業の結果が、授業設計法・指導法である。

### 5.2.2 「基本型（定石）」の意味

基本型（定石）は、経験から得られたものである。

ここでいう「経験」は、通時・共時のひとの経験であり、個人を超えた経験である。

基本型は、個人の経験を超えたものであるから、個人はこれの意味を理解できない。

ひとは、自分の理解できないものは、迷信・旧態にする。

こうして、基本型はいつも新しい世代から蔑ろにされるものになる。

しかし個人は、基本型に合点がいく経験を増やしていく。

そして、「基本型（定石）」に対し、なにかすごく深い智慧といったものを感じていくようになる。「基本型（定石）」に畏敬の念をもつようになっていく。

さて、基本型は、入門者がきちんと取り組まねばならないものである。

一方、入門者は、これの意味がわからない。

そこで、基本型は、これの意味を感得できるようになった年長者が入門者に指導するというものになる。

教員に対する授業法の基本型の指導は、学校ないし地域の教員学習サークルを単位として、ずっとこのように行われてきた。

しかし、いまの時代は、このやり方の継承が難しくなっている。

### 5.2.3 基本型（定石）が蔑ろにされる時流

いまは、基本型（定石）が行われない時代である。

「個性」の称揚が、素人性（「センス」）の称揚に転じ、経験値（「スペシャル」）を低く見させる。

教育も同様である。本来「スペシャリティ」の上に可能となる「ジェネラリティ」が、教育の直接・短期養成課題にされる。

数学教育も、この時流に乗っている。

授業の基本型が実践されなくなって、久しい。

授業の基本型が実践されなくなるとどうなるか？

「余計・無駄が多く肝心なことをしない」がひどくなる。

授業の基本型が実践されないのは、基本型が指導されなくなったためである。

授業の基本型を蔑ろにしているのは、「怠慢」というよりも「主義」である。端的に、学校数学の主流の立場である〈数学で〉が、授業の基本型を蔑ろにするよう働きかける構造になっている。



### 5.2.4 「導入→展開→まとめ」

「導入→展開→まとめ」の構成は、授業の基本（定石）である。

「導入」は、既習の押さえと、本時の課題・学習行程・ゴールのアナウンスをする。

「展開」は、課題提示で始まり課題解決で終わる。練習も、これに含める。「まとめ」は、学習過程の振り返りをしつつ、学習の成果を明示する。次の授業内容の予告も、これに含める。

「導入→展開→まとめ」は、授業構成はこれ以外ではあり得ないというものである。

「登山遠足」の喩えを用いて、このことを説明しよう。

現地集合の生徒に対し、教員は最初に、山登りの準備ができているかどうかのチェックを行う。準備ができていないまま登山させれば、途中でのブレイクダウンや事故になるからである。

つぎに、教員は、生徒に行程をアナウンスする。ゴールを指し示し、行程の概略を伝える。

これを行うのは、ひとは行程の意味を知らずには行程に取り組めないからであり、そして行程の意味を知って行程に取り組むことがゴール到達に有効だからである。ただ登らされるのは耐えられないことであり、そしてわかって登る方がただ登らされるよりもはるかに山頂到達に有効だからである。

ここまでが、「導入」である。

そして、「さあ、登山開始！」となる。

教員は、生徒を引っ張ったり・押ししたりして、山に登らせる。局面の転換を、中休みを用いてつくっていく。

これが、「展開」である。

山の頂上についたところで、下界を眺め、行程をゆっくり振り返る。

頂上到達の意味を明示し、これを評価する。

そして、「次回はもっと難しい登山に挑戦したいものだ」の思いをもたせる。

これが、「まとめ」である。

登山遠足は、この「導入→展開→まとめ」の構成以外ではあり得ない。

そしてこれと同様ということで、数学の授業も「導入→展開→まとめ」の構成以外ではあり得ない。

### 5.2.5 課題解決型

数学の授業の「展開」部分は、課題解決型に構成するのが自然である。  
なぜか？

数学の学習は、「どんな意味？」「なんのため？」がわからなくて、挫折する。

この「どんな意味？」「なんのため？」は、つぎが答えの形になる：

「この数学の概念は、こういうことができるために、考え出された。」

そして、授業を課題解決型にすることは、この問いと答えを合わせて示すものになる。

### 5.2.6 ハッピーエンディング

授業のエンディングは、ハッピーエンディングである。

即ち、授業は、まとめにつぎのことばが来るように、つくることになる：

「……がわかる / できるようになってよかった！」

実際、授業の初心者は、つぎのように思っているのがよい：

「……がわかる / できるようになってよかった！」

で終わらない授業は、授業になっていない。

なお、「ハッピーエンディング」は、授業が研究とは違うことのメルクマールにもなる。

## 5.2.7 1 授業時間 1 主題

数学の授業は、1 授業時間 1 主題である。

——つぎの2つの理由から、1 授業時間 1 主題である：

1. 生徒の生理は、1 授業時間 1 主題である。  
1 授業時間の中での新しい主題への転換は、生理的につらい。  
つらいから、教員についていけない。授業は、教員の独走になる。
2. 数学の主題は、授業に 1 授業時間を要する。  
45 分ないし 50 分の 1 授業時間は、いわば必然である。

## 5.3 全体ストーリーの作成

### 5.3.0 要旨

5.3.1 授業は、〈わかる〉がゴールのプロセス

5.3.2 理詰めの設計 → 局面の構成図

5.3.3 局面の構成図 → 局面の時系列配置

5.3.4 全体から細部へ、細部から全体へ

5.3.5 シンプルがいちばん！

5.3.6 全体ストーリーの内容（項目）

### 5.3.0 要旨

授業設計は、「大枠から細部へ」ということで、「ストーリーの構想」から「各指導局面の実際」へと進む。

ストーリーを立てる作業をとばしてはならない。

これをとばすと、結局、何度もやり直しをする羽目になる。

「急がば回れ」ということである。

ストーリーの考え方は、「指導目的を達成できればよい」である。

指導目的を達成するストーリーは、一つではない。

どのストーリーにも、一長一短がある。

### 5.3.1 授業は、〈わかる〉がゴールのプロセス

授業は、〈わかる〉をゴールとするプロセスである。

授業のストーリーは、〈わからない〉で始まり〈わかる〉の実現で終わるハッピーエンディング・ストーリーである。

授業の初心者は、何の授業か分からない授業をやる。

この「何の授業か分からない」は、主に「〈わからない〉と〈わかる〉をはっきりさせていない」である。

そして、「〈わからない〉と〈わかる〉をはっきりさせていない」になってしまうのは、《授業ストーリーは、〈わからない〉で始まり、〈わかる〉実現のハッピーエンディングになる》をわかっていないからである。

### 5.3.2 理詰め設計 → 局面の構成図

授業のストーリーづくりは、〈わからない〉を〈わかる〉にかえるプロセスを理詰めで作ることである。

註：《理を基に授業を生成》は、言うは易く行うは難い。修行してだんだんにできるようになるものである。

授業の初心者も、どうしても、理からではなく形から授業づくりに入るふうになる。

授業のストーリーづくりを、授業の格好・体裁づくりにしてしまう。

即ち、「生徒に受ける / 飽きさせない教材・パフォーマンス」「生徒の主体的活動」「コミュニケーション」「机間巡視」「一人ひとりの意見を大事に扱う」「じょうずな板書」といったものを組み合わせ、授業時間を埋めることが、作業になってしまう。

プロセスの理詰め設計の構成は、局面の構成の図を描くものになる。

局面構成図は、《モジュールを下位モジュールが構成する》という形になる。

どの深さのモジュールまで描くかで、ラフな図から詳細図まで、図のバリエーションが得られる。局面構成図は、このバリエーションを念頭において、目的に応じ作成することになる。

### 5.3.3 局面の構成図 → 局面の時系列配置

局面の構成図は、局面の関連図としてそのまま描けば、2Dになるのが普通である。あるいは、3Dが必要になるかもしれない。

しかし、授業は時系列の上にある。

そこで、局面の構成図作成は、つぎに局面の時系列配置をつくる作業になる。

この時系列配置の最も大きな枠組になるのが、「導入→展開→まとめ」である。

### 5.3.4 全体から細部へ、細部から全体へ

全体ストーリーは、全体から細部へ・細部から全体への同時進行で、つくっていく。

これは、ものづくり全般に通じる方法であり、例えばアタリマエのことになる。

しかし初心者は、これがうまくできない。

特に「全体から細部へ」の方を不得手とし、これを抜かしてしまう。

よって、「全体から細部へ・細部から全体へ」の強調が必要になる。

「全体から細部へ」の意味は、「全体形のとらえ」「細部の定位」である。実際、細部を積んで全体をつくるようなことをすれば、全体の形が歪み細部の連関もおかしい図になる。

「細部から全体へ」の意味は、「細部の作業をする中で、全体指定の欠陥が見つかってくる」である。

全体指定はその都度試みであり、「細部作業で欠陥が発見され、修正作業に向かう」を見込んでいる。

### 5.3.5 シンプルがいちばん！

「シンプル」とは、「余計」を削ぎ落とした体(てい)のことである。

「余計」は、無用・無駄というだけに留まらない。

授業ではノイズになり、道をわからなくする。さらに、道を逸らせることにもなる。

こういうわけで、「余計」は、授業では害になる。

「余計」を削ぎ落とすとは、害を除くということである。

よって、「シンプル」が授業の形である。

### 5.3.6 全体ストーリーの内容（項目）

全体ストーリーで書くことになるものは、つぎの内容（項目）である：

#### 1. 授業する数学

- ・ 主題
- ・ 用語

#### 2. 教授 / 学習フレーム

- ・ 授業形態・進行・時間配分
- ・ 授業の開始点（既習）と終点（ゴール）
- ・ 作業課題

#### 3. 教授 / 学習メディア

- ・ 教具・教材
- ・ メディア

#### 4. 教授 / 学習行動

- ・ 発問・応答（ことば・パフォーマンス）
- ・ 成果の回収（ことば・パフォーマンス）
- ・ 板書・ディスプレイ

## 5.4 「学習指導案」

### 5.4.0 要旨

5.4.1 どんな授業かをひとに伝えるときは「指導案」

5.4.2 指導案の全体構成

5.4.3 台本の書式

5.4.4 台本の書式のイデオロギー

5.4.5 完全台本をつくる

5.4.6 指導案の推敲

5.4.7 チェックポイント

### 5.4.1 どんな授業かをひとに伝えるときは「指導案」

どういう授業かをひとに伝えるときは、「学習指導案」の形にして書く。「学習指導案」の呼称の理由は、この書式にある。

書式にしたがって書く内容については、量も含めて制限はない。実際、指導案作成は《余裕と必要度に応じて内容を充実させていく》のスタンスで行うものになる。

### 5.4.2 指導案の全体構成

指導案の書式は、以下のフィールドで構成される：

- I. ヘッダー
  1. 単元名
  2. 授業の標題
  3. 指導時間数  
等
- II. 授業について
  1. 主題について
    - ・主題の本質, 系統性
    - ・主題の難しさ (理解の困難の理由)
    - ・用語
  2. 授業の位置づけ——授業のねらい  
以下との関連：
    - ・単元の構成・指導計画
    - ・年間の指導計画
    - ・領域の構成・指導計画
  3. 授業のゴール  
生徒は何を知り, 何ができるようになるか
- III. 生徒 / 学級 / 学校 / 環境について (必要に応じて書く)
  - ・設備
  - ・生徒数
  - ・学生の傾性 (興味 / 関心), 適性, 能力, 既習事項の理解の程度
  - ・学級 / 学校の雰囲気



・ 座席表

#### IV. 授業の進行（授業の台本）

（これについては、「台本の書式」のところ述べる。）

初心者がフレームをつくるときは、「遺漏無く」の立場でやるのがよい。大雑把なフレームから入ってしまうと、授業の考え方・つくり方も大雑把になる。授業を論理的につくる能力が育たない。

また、一度「遺漏無く」をやっておけば、次回からこれを雛形として用いることができる。

### 5.4.3 台本の書式

授業の台本は、およそつぎのようなフレームを用いる：

時間	局面	せりふ・パフォーマンス・提示物 (図など)		備考	
		教師	生徒		
導 入					
0:00	10分	前時の想起			
		本時の主題・ゴールを伝える			
		本時に必要な既習内容を押さえる			
展 開					
0:10	25分	課題提示			
		課題解決			
		得られたものを明示・確認			
0:35	10分	定着のための練習			
ま と め					
0:45	5分	まとめ			
		次時の内容の予告			

ここで、

1. 「時間」には、「分」単位の数値を書く。
2. 「局面」には、どんな授業局面かを示す標題を書く。
  - ・どんな授業局面かが容易につかめ、しかも簡潔な表現

3. 「教師」と「生徒」には、教師と生徒間のコミュニケーション（予定しているもの）を記述する。

- ・具体的に、ナマのことばを書く。
- ・提示されたもの（テキスト、絵、その他）もここに描く。
- ・教師と生徒のやりとりがわかりにくくならないよう、横の並びにも気を配る。

4. 「備考」では、この指導案を読む人が授業の情景・内容等を把握する上で補助になるものを書く。

- ・教師が指導で留意している点
- ・提示物についての注釈、説明
- ・その他

初心者は、「完全台本」に取り組むこと。（→ § 完全台本をつくる）

大雑把なフレームから入ってしまうと、授業の考え方・作り方も大雑把になる。授業を論理的につくる能力が育たない。

#### 5.4.4 台本の書式のイデオロギー

教員 / 学校によっては、台本のフレームをつぎのようにしていることがある：

生徒の活動	教師の支援

これは、「子ども主体」のイデオロギーに台本の形式を従わせたものである。すなわち、つぎがこのときの立場である：

授業の契機は、子どもにもたせる。

子どもによる契機解発で、授業局面が展開される。

教員は、これを支援することが役割である。

しかし、少なくとも算数・数学科に限っては、台本にこのようなフレームは使えない。

教育実習に行く学生は、つぎのことを事前によく承知していることが必要になる（これは大学が行う「教育実習事前指導」では指導されない）：

「現実問題として、学校現場にはそれぞれ優勢なイデオロギーというものがあり、そして指導案の形式にはイデオロギーとつながっているものがある。」

### 5.4.5 完全台本をつくる

台本づくりは、せりふづくりがおもとである。

「発問する」「生徒に作業させる」調のト書きを並べることではない。

授業づくりの初心者である学生に模擬授業を課すと、たいてい、ト書きを並べて授業設計したつもりになる。その授業メモで授業を行い、ことばが出てこないので大急ぎでそのシーンを過ぎようとし、1授業時間の授業を数分で終えてしまう。

彼らは漠然とつぎのように思っている：

「自分は、授業の場に立てば、  
自ずとメモの間隙を埋めるような授業をする。」

その場に立てば適切なことばを言い適切な行動をするだろう、というわけだ。

予め考えておらず、つくっていないものが、その場になって出てくる？  
出てこない。

現に、授業メモ分を数分やってブレークダウンとなる。

経験を積めば、授業に臨むのに授業メモで足りるようになる。「今日はこのことをしよう」で済むようになる。しかしそれは、これまでの経験により授業構築がカラダに入っているからだ。

授業の初心者は、まだ空っぽ。中身をつくっていかねばならない立場にある。

初心者の場合は、授業の完全台本をつくらないことには、授業にならない。

舞台ものや映画をつくるみたいに、ほんとうに<ぜんぶ>をつくる。

経験者でも、授業設計は完全台本作成にまで行かないと、安心できない。授業メモでは、欠陥や「実は考えていない」ということを、見過ごしてしまう。完全台本をつくるということをしなければ、それらに気づけない。

### 5.4.6 指導案の推敲

授業を「指導案」の形に記述することは、授業の問題点・欠陥に気づくのに役立つ。実際、指導案の推敲作業から授業の根本的捉え直しへ進むことは、ふつうにある。

授業設計（＝完全台本づくり）は、一度つくって「さあできた！」ではない。最初につくりあげたものは、これに続く作業のたたき台である。

「これに続く作業」とは、つぎのように実用に向けて考える作業である：

「ちゃんとストーリーになっているのか」

「このところは、これでいいのか」

「なんか主題の理解がおかしくないか」

……

授業をイメージでシミュレーションして、台本をチェックする。  
——仔細に、そして厳格に、チェックする。（→§チェックポイント）  
これを「推敲」という。

註：「推敲」は、『唐詩紀事』卷四十のつぎの文章に由来：

島（賈島）赴學，至京。

騎驢，賦詩，得「僧推月下之門」之句。

欲改「推」作「敲」，引手作「推敲」之勢。

未決，不覺衝大尹韓愈。乃具言。

愈曰，「敲」字佳矣。

遂，並轡，論詩。

### 5.4.7 チェックポイント

指導案の作成では、以下のことが自分に対してきちんとことばで言えるかどうかを、チェックする。——そのことばを、指導案の「備考」欄に書く。

#### ○ 導入

- ・生徒をどのようなスタート地点に並ばせようとしているのか？
- ・その目的達成のための最適なパフォーマンス（ことば，所作，ディスプレイ）になっているか？

#### ○ 発問

- ・発問の意図は何か？
- ・この局面は、どのような理由から必要なのか？
- ・どのようなリアクションが予想されるか？
- ・何をおとしどころにしているか？
- ・そのおとしどころに至るための最適なパフォーマンス（ことば，所作，ディスプレイ）になっているか？
  - ・生徒が受け止め、リアクションできるような発問の形になっているか？
  - ・ていねいに提示しているか？
  - ・生徒全員にしっかり届いているか？
  - ・生徒のリアクションの有効な活用ができていないか？
  - ・おとしどころに向けて、生徒のリアクションを適切にコントロールできているか？

## ○ 作業を課す

- ・ 作業を課す意図は何か？
- ・ この局面は、どのような理由から必要なのか？
  - ・ これをしないとだめな理由を自分に対して言えるか？
- ・ 何をおとしどころにしているか？
- ・ 作業内容は、ほんとうに適切なものか？
- ・ どのような活動、事態が予想されるか？
- ・ 作業の結果報告をどのような形で行わせるか？
- ・ 作業の結果報告をどのように活用するか？生徒にどのように評価してみせるか？
- ・ 全体を通じて、おとしどころに至るための最適なパフォーマンス（ことば、所作、ディスプレイ）になっているか？

## ○ 机間巡視

- ・ なんのための机間巡視？——期間巡視の目的を、自分に対して明確にしているか？
  - ・ 生徒の理解度を知るため？
  - ・ リアクションの類型を把握（代表して発表させる生徒のピックアップ）のため？
  - ・ 学習困難になっている生徒を補助するため？
  - ・ 生徒のグループ活動を補助するため？

## 5.5 授業パフォーマンスづくり

## 5.5.1 「台本」に対する「振り付け」

## 5.5.2 イメージ・シミュレーション

### 5.5.1 「台本」に対する「振り付け」

全体ストーリー（指導案）は、授業の台本である。

「台本」に対しては「振り付け」があるが、この「振り付け」として、授業パフォーマンスづくりを行う。

### 5.5.2 イメージ・シミュレーション

授業パフォーマンスづくりは、授業のイメージ・シミュレーションの趣きで行う。

### 5.6.1 「台本」に対する「大道具・小道具」

全体ストーリー（指導案）は、授業の台本である。

「台本」に対しては「大道具・小道具」づくりがあるが、この「大道具・小道具」づくりとして、教材づくりを行う。

## 5.6 教材づくり

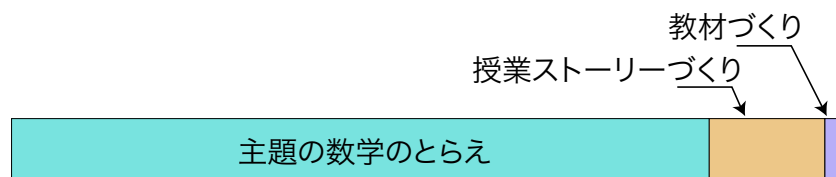
5.6.1 「台本」に対する「大道具・小道具」

5.6.2 授業設計における教材作成への力配分

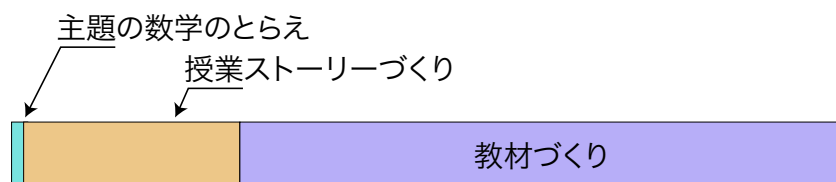
5.6.3 便利なメディア / 素材に依存しない

### 5.6.2 授業設計における教材作成への力配分

授業づくりにおける教材作成への力配分は、イメージとしてつぎのような感じに思っておくとちょうどよい：



ところが、初心者の方は、つぎのような感じになる：



特に、「授業後はゴミの山」の類を工作するのに、多大な労力を投入する。

### 5.6.3 便利なメディア / 素材に依存しない

便利なメディア / 素材は、使用を抑えること。  
使うと、これに依存するようになるからである。

また、この「便利」の内容は、だいたいが教員自身の便利である。学習効果とは直結しない。

実際、学習は<カラダ>の出来事であり、便利は<カラダ>のためにならない。

そして、この「便利」は、教員の授業力の弱さを隠蔽し、あるいは慰撫し、授業力鍛錬の必要感を弱める方向に作用する。

そこで、授業の初心者であるほど、「貧しい」メディアで授業することが大事になる。

数学の授業は、基本「チョークと黒板」で考える。

これには、つぎの2つの意味がある：

- A. 授業は、「チョークと黒板」でないとダメ。
- B. 「チョークと黒板」（貧しいメディア）では授業できなくなるような弱い授業力では、ダメ。

ここで、つぎがAの意味である：

書き順を伝えるのに最良のメディアは、「チョークと黒板」。

書き順は、どの教科でも忽せにできないものであるが、特に数学では、推論と直結したものになる。



実際、式や図を書くのも推論である。正しい推論をするとは、正しい書き順で書くということである。

そこで、「チョークと黒板」が数学の授業の基本メディアになる。

——逆に、一括ディスプレイを免れないデジタル・ディスプレイが、数学の授業では最悪のものになる。(→『[デジタル教材の考え方](#)』)

## 5.7 指導案をアタマに入れる法

### 5.7.0 要旨

### 5.7.1 イメージ・シミュレーション

### 5.7.2 忘れる

### 5.7.3 要所の大づかみ

## 5.7.0 要旨

授業は、指導案を見ながら行うものではない。  
なぜか？

指導案に注意を引かれてしまい、これが表にも現れる。意識が半分どこかにいっているような授業パフォーマンスになる。

そして、指導案を見ながらやると、指導案をマニュアルのように使うようになる。書いてある通りをやるのが全てになり、自分で何をやっているかわからなくなる。

——要するに、舞台の役者が台本を見ながら演じたらどうなるかという話である。

よって、指導案はアタマに入れて、授業に臨むことになる。  
しかし、授業の初心者にとって、これは簡単なことではない。

## 5.7.1 イメージ・シミュレーション

指導案は、イメージ・シミュレーションで、アタマに入れていく。  
すなわち、授業動画をアタマに入れていく。

## 5.7.2 忘れる

アタマに入れたことを忘れないようにしようとするのは、よくない。  
授業中に記憶がとんでしまったとき、ひどい目にあう。  
すなわち、アタマが真っ白状態になる。

要するに、《アタマに入れたものを出す》という構えが、よくないのである。つぎの思いにアタマが支配されてしまう：

「何かあったはずなのだが、それは何だったっけ？」  
「ほんとうは、これではなかったはずだ……」  
「これのつぎは、何だったっけ？」

こういうわけで、指導案を<覚える>のつぎは、これを<忘れる>である。——ただし、この意味は：

<教える>を、アタマのことにしないで、カラダのことにする。

## 5.7.3 要所の大づかみ

指導案は、アタマに入れてから、つぎにこれを忘れて、カラダのものにする。  
一方、「要所要所を間違えない」の構えで、要所の順列を大づかみにアタマに入れる。

こうして、授業に臨む。

## 6. 指導法

6.0 要旨

6.1 「指導法」の意味

6.2 モタモタ・ジタバタさせる

6.3 いまいる位置を知らせる  
——主題の世界, 学習行程, 学習局面

6.4 意味・意義の指導

6.5 推理・論証の指導

6.6 発問

6.7 説明

6.8 「生徒の多様な考え」の意味

6.9 「興味・関心をひく」

## 6.0 要旨

教員養成課程学生や経験値の浅い現職教員は、指導法に対して「なぜこの指導法なのか？」という考え方ができない。そして、授業の体裁づくりとして、授業に指導法を組み込むことをやる。

教育実習生の研究授業反省会では、「生徒からいろいろな考え方を引き出せることができてよかった」の評価が、よく出てくる。なぜ「よかった」になるかということ、「よい授業は、生徒からいろいろな考え方を引き出す」を聞かされているからである。そして、ここからさらに問わねばならない「生徒からいろいろな考え方を引き出すのは、何のためか？」に対しては、思考停止している。

指導法は、もちろん、授業の装飾ではない。

指導法は、〈わからせる〉法である。

指導法は、〈わからせる〉を実現しようとするときの、必然である。

「なぜこの指導法なのか？」の答えは、「これを行うことが、〈わからせる〉になる」である。

実際、指導法の内容として挙げられている項目は、〈わからせる〉の分析から自ずと顕れるものである。

## 6.1「指導法」の意味

6.1.1 指導法は、〈わからせる〉法

6.1.2「指導法」の思い違い：  
手段を目的に取り違える

### 6.1.1 指導法は、〈わからせる〉法

指導法は、〈わからせる〉法である。

指導法は、〈わからせる〉を実現しようとするときの、必然である。「なぜこの指導法なのか？」の答えは、「これを行うことが、〈わからせる〉になる」である。

実際、指導法の内容として挙げられている項目は、〈わからせる〉の分析から自ずと顕れるものである。

### 6.1.2 「指導法」の思い違い：手段を目的に取り違える

指導法は、〈わからせる〉法である。

〈わからせる〉が目的であって、この目的を達成する方法を記述すると「指導法」になる。

指導法は、目的に対する手段である。

しかし、目的から手段を導くのは、熟達者のレベルである。教職に限らず、初心者に対する教育は、どの分野でもつぎのようになる：

「まずは形から入りなさい。

形の意味は、後からだんだんと合点がいくようになるから。」

このようになるのは、教育が一面この他ではあり得ないからである。

しかし、「形」の教育は、それを受ける者が形を目的にしてしまうようになる。

学習者は、「形の修得」を学習のゴールにしてしまう。

「指導法」は、ここでいう「形」である。

指導法の教育を受ける者は、指導法を授業の目的にしてしまう。

手段を目的にしてしまう。

指導法が目的になってしまった教員の「授業の成否」観はつぎのようになる：

「生徒から多様な意見を引き出すことができた。(成功)」

「生徒の答えが一通りになってしまった。(失敗)」

「生徒間のコミュニケーションをうまく作り出せなかった。(失敗)」

「生徒の主体的な動きを導けた。(成功)」

「机間巡視がうまくできなかった。(失敗)」

「あの生徒がよい考えをもっていたのに、それを活用できなかった。(失敗)」

「あの生徒の意見を簡単に退けてしまい、かわいそうなことをした。(失敗)」

「今日は、生徒の目が輝いていた。(成功)」

「生徒がよろこんでくれた。(成功)」

「チョークの色を巧く使い分けられた。(成功)」

「到達度別グループ分けの複式授業ができた。(成功)」

実際、今日、研究授業の事後検討会は、このような話で終始する。

## 6.2 モタモタ・ジタバタさせる

### 6.2.0 要旨

#### 6.2.1 「自分で考えさせる」「主体的に行わせる」

#### 6.2.2 時間を与える

#### 6.2.3 繰り返し

#### 6.2.4 モタモタ・ジタバタできる雰囲気 / 環境づくり

#### 6.2.5 無用なモタモタ・ジタバタ

## 6.2.0 要旨

<わかる>は、カラダの出来事である。  
そして、カラダは不自由なものである。  
簡単にくわかる>には、ならない。

例えば、教員が口を酸っぱくして生徒に教える。これは、<わかる>にはならない。

このやり方は、なぜダメなのか？

ここには、生徒のモタモタ・ジタバタがないからである。

<わかる>は、カラダの変容である。

そして、この変容を実現するのもカラダである。

すなわち、モタモタ・ジタバタをカラダでやることで、<わかる>の変容が起こる。

<わかる>ためには、自分でモタモタ・ジタバタする必要がある。

## 6.2.1 「自分で考えさせる」「主体的に行わせる」

生徒には、自分で考えさせる。主体的に行わせる。

それは、授業の目的が「自分で考える」「主体的に行う」だからではない。  
もちろん、授業の体裁のためにするのはではない。

「自分で考える」「主体的に行う」は、「モタモタ・ジタバタする」の内容の一つである。

わかるためには、「自分で考える」「主体的に行う」をやらねばならない。  
「自分で考える」「主体的に行う」をやらねば、わかるようにならない。  
だから、自分で考える。主体的に行う。  
それだけのことである



## 6.2.2 時間を与える

「モタモタ・ジタバタ」には、「時間がかかる」の意味が含まれている。  
「モタモタ・ジタバタ」を嫌うのは、「時間がかかる」を嫌うからである。

翻って、「モタモタ・ジタバタ」を大事にするとは、「時間がかかる」を大事にするということである。

## 6.2.3 繰り返し

わかるためには、繰り返される必要がある。  
カラダは、不自由なものである。一つのことがカラダに入るためには、それが何回も繰り返される必要がある。

日常語の「同じことの繰り返し」には、「無駄」の意味が含まれている。  
しかし、授業においては、同じことの繰り返しは、最も重要なものになる。

そこで、教員は、繰り返しを作為しなければならない。  
無駄のない繰り返しを、上手に演出しなければならない。

繰り返しのパフォーマンスは、＜繰り返しをつなぐ＞である。＜切らないようにする＞である。

教師の発問に対し、生徒が答える。このとき教師が先ずしなければならないことは、この答えをつなぐことである：

「みんなわかった？」

いま〇〇さんが言ったことを、△△さん、言ってくれるかな？」

「先生には〇〇さんの言った意味がよくわからなかったんだけど、ほかのひと、教えてくれない？」

授業の素人は、これの逆をする：

「なるほど、そうだね。」

### 6.2.4 モタモタ・ジタバタできる雰囲気 / 環境づくり

生徒は、安心してモタモタ・ジタバタできるのでなければならない。  
そのためには、モタモタ・ジタバタが必要・重要なのだということを、  
生徒にいつも強調し、わからせることが必要になる。

生徒のモタモタ・ジタバタを、教師はせかさず、見守る。  
モタモタ・ジタバタを指導することばは、おだやかであることが必要に  
なる。

「たのしい授業 / 教室」の実現に努めるのも、理由の第一は、モタモタ・  
ジタバタが安心してできるようにということである。

註：「たのしい授業 / 教室」は、目的ではなく手段 / 手法である。  
教員は、「これが何のための手段 / 手法か？」という考え方がで  
きねばならない。

### 6.2.5 無用なモタモタ・ジタバタ

モタモタ・ジタバタにも、必要なものと無用なものがある。  
「素人 / 初心者は、余計 / 無駄が多く、肝心なことをしない」は、つぎ  
の意味も含む：

「素人 / 初心者の授業は、生徒に余計 / 無駄なモタモタ・ジタバ  
タをさせて、肝心なモタモタ・ジタバタをさせない。」

## 6.3 いまいる位置を知らせる

### ——主題の世界，学習行程，学習局面

#### 6.3.0 要旨

#### 6.3.1 学習主題

#### 6.3.2 既習（必要な準備）

#### 6.3.3 学習のゴール・行程

#### 6.3.4 課題・作業

#### 6.3.5 学習局面

#### 6.3.6 学習局面の切り替わり

#### 6.3.7 作業結果 / 学習成果

### 6.3.0 要旨

ひとは、自分がいま置かれている世界・行程・局面を知らないままで行動はできない。

五里霧中に置かれると、ブレイクダウンする。一方、霧を晴らしてもらえれば、動けるようになる。

授業者は、人のこの生理を心得ていなければならない。

授業は、生徒が自分のいま置かれている世界・行程・局面を理解しているかどうか、つねに気を配っているものである。

理解していないようなら、理解させる。

しかし、いまの教員は、「ネタを明かさない」を指導法にしているふうである。

すなわち、何の授業かわからない授業をやる。——ここでの「何の授業かわからない」の意味は、「生徒にとって、何の授業かわからない」ではない。「だれにとっても、何の授業かわからない」である。

実際、「ネタを明かさない」を指導法のように言う者がいるのであろう。

「ネタバレしたら授業にならない」の思いから、〈何の授業かわからない授業〉をやる。——これはとんだ考え違いである。

「ネタバレしたら授業にならない」を言うのは、「自分には授業力が無い」を言うのと同じである。

### 6.3.1 学習主題

授業は、最初に、本時の学習主題を告げる。

——これが基本である。

「学習主題を告げる」では、つぎのことを示す / 伝える：

- ・ 主題の標題
- ・ 主題の世界（概要）

### 6.3.2 既習（必要な準備）

本時の学習は、既習の上に積まれる。

既習は、本時の学習に必要な＜準備＞になる。

順番では、学習主題の提示のつぎに、既習（準備）の押さえが来る。

そして、準備が整った形で、本時の学習に入っていくことになる。

### 6.3.3 学習のゴール・行程

授業は、本時の学習の予定を、最初に伝える。

この「学習の予定を伝える」の中に、つぎのことがある：

1. 学習主題の提示
2. 学習のゴールを伝える
3. ゴールまでの行程（計画）を伝える。

### 6.3.4 課題・作業

数学の授業は、課題解決型に構成するのが自然である。

なぜか？

学習主題になる数学の意味は、つぎの問いに対する答えの形で理解される：

「どのようなメリットを見て、それは考え出されたのか？」

「そのメリットは、実際、どう実現されているか？」

そこで、この数学のメリット、メリット実現のしくみが課題解決の中で見えてくるそんな課題をつくり、生徒にこれに取り組みせ解決させれば、所期の意味理解が実現されることになる。

この課題解決型授業では、課題・作業の提示が、本題に入る形になる。

### 6.3.5 学習局面

生徒は、学習で自分がいまどこにいるのかわからなくなると、ブレイクダウンする。

教師は、自分が立てた授業なので、学習局面を心得ている。そして、生徒にもこの学習局面は伝わっていると思い込んでしまう。——この思い込みも、無意識になっている。

しかし、現在何が進行しているかは、生徒にこれを明示的に伝えるのでなければ、伝わるものではない。

### 6.3.6 学習局面の切り替わり

教師は、自分が立てた授業なので、学習局面を心得ている。そして、生徒にも学習局面は伝わっていると思い込み、学習局面の切り替わりも自ずと伝わるというふうに思い込む。——この思い込みも、無意識のものになる。

しかし、学習局面の切り替わりは、生徒にこれを明示的に伝えるのでなければ、伝わるものではない。

そして、伝えられないことで、生徒は途端に道に迷う。

### 6.3.7 作業結果 / 学習成果

学習課題・作業を与えられて、生徒は作業に取り掛かる。

教師は、この作業を学習成果へと導く。

授業は、つぎの形で終わる：

教師が、作業結果の「数学的回収」を行い、  
学習成果として明示する。

「数学的回収」は、教師の出番である。生徒に望むものではない。

註：教師は、生徒を学習成果に誘導する。

生徒は、教師が示す「数学的回収」を理解できる。

しかしこれと、生徒が自分で「数学的回収」をやったのけられるかどうかは、別のことである。

一般に、生徒に望むことと望まないことの区別が、授業では肝要である。

## 6.4 意味・意義の指導

6.4.1 「意味・意義の指導」の理由

6.4.2 意味・意義を問う「なに・なぜ」

6.4.3 例・反例の使用

### 6.4.1 「意味・意義の指導」の理由

算数・数学科は、数学を教えるためにある。

数学の一つの主題を教えようとするとき、指導の中心になるものは、主題の意味・意義の指導である。

意味・意義が、体系を生成するものだからである。

意味・意義を知らない・わからないままの学習は、続かない。

意味・意義を対象化する問いは、「なに・なぜ」である。

よって、数学の授業は、「なに・なぜ」の問いが中心に来る。

しかし、現実はなかなかこうはならない。

実際、教師自身、「なに・なぜ」を問われると答えられない。

「なに・なぜ」を問われると答えられないとは、主題の意味・意義を知らない・わかっていないということである。

意味・意義を知らない・わかっていない者が、ひとに教えられるのか？

道理では教えられないはずであるが、現実には、教えている。

どうしてこのようなことがあり得るのか？

《「なに・なぜ」を問われると自分は答えられない》の概念が、持たれていないのである。

実際、算数・数学科が扱う最も基本的な概念であるほど、「なに・なぜ」を問われるのは意外なこととなり、そして答えられない。

「<数>とは何か？」「なぜ<数>が主題になる？」

「<対称>とは何か？」「なぜ<対称>が主題になる？」

「<変数>とは何か？」「なぜ<変数>が主題になる？」

「<接する>とは何か？」「なぜ<接する>が主題になる？」

教職は、《「なに・なぜ」を問われると自分は答えられない》の概念をずっと持たないで過ごしてしまうものなのか？

存外、過ごしてしまうのである。

算数・数学科の教科書にしても、「なに・なぜ」の問いで満ちているように想像してしまうが、実際のところ「なに・なぜ」は無い。専ら「いかに」である。

教員が「なに・なぜ」を持っていないとき、つぎのタイプの生徒が、学校数学で生き残れる者になる：

「なに・なぜ」に躓かず、

「いかに」でやっていける。

「できる生徒」といっているのは、これである。

「なに・なぜ」を持たない教員は、「できる生徒」に自分を写していく。

「できる生徒」は、「なに・なぜ」を持っていない。「なに・なぜ」が問われると、「できない生徒」と横並びになる。

「なに・なぜ」の前には、全員「わかっていない生徒」になる。

生徒について「できる・できない」をよくいうが、所詮、「わかっていない」の中の「できる・できない」である。これをいうことに、たいした意味はない。

そこで、つぎが数学教員のいちばんの課題である：

1. 《「なに・なぜ」を問われると自分は答えられない》の概念を



もつ者になり、

2. 「なに・なぜ」を問う者になり、そして
3. 生徒に「なに・なぜ」を教える者になる。

教員は、この課題に取り組みつつ、授業の中で「なに・なぜ」の指導を実行していく。

この節では、この場合の「なに・なぜ」の指導法を、取り上げる。「なに・なぜ」の指導法は、教員が「なに・なぜ」をもっていなければ成り立たない。よって、形ではパフォーマンスできても、内容ではどうしてもアヤシイことをやってしまうことになる。

実際、教員は、「なに・なぜ」のとらえでずっと失敗することになる。

そして、生徒にウソを教えることになる。

しかしこれは、しょうがない。

教員は、この経験を積んで成長していくのみである。

「なに・なぜ」を課題にしていかなければ、「なに・なぜ」は身につけていけない。そして、「なに・なぜ」の指導を実行しなければ、生徒に「わからない生徒」をずっと続けさせることになる。

## 6.4.2 意味・意義を問う「なに・なぜ」

教員は、意味・意義を問う「なに・なぜ」を使えるようにならねばならない。この問いは、自分に返ってきて、自分が試される。よって、自分の未熟を意識していれば、使うのがこわい問いであり、なかなか使えない問いである。

一方、「なに・なぜ」の問いは、自分の未熟を意識していないで使うと、あぶないものになる。

ウソを答えにしてしまうからである。

### 6.4.3 例・反例の使用

数学の論述をする者は、論じている対象の像がアタマの中にある。

この像は、論述の中に描かれない。

描かないのは、ことばが自ずとこの像を指すことになるというふうに思い込んでいるからだ。しかも、この思い込みについて無意識でいる。

実際には、専らこの論述を読むことでは、論者のアタマの中の像は得られない。

ことばと像の間には、ギャップがある。それは、次元の違うものの間のギャップである。

論者は、このギャップを無意識に自分で埋めている。

数学を授業する者は、「ことばと像の間のギャップ」という事実を、よくよく理解している必要がある。

これを理解する者は、ことばに像を添えることを忘れない。

さらに、「どんな像を添えることが必要か？」を考えることへと進んでいく。

数学ではないが、わかりやすい喩えとして、「昆虫」を教えるのに何を示せばよいか、考えてみよう。

一つの例で「昆虫」の全てと思わせないために、互いに異なる形態の昆虫を複数用意するだろう。

これで十分だろうか？

昆虫と紛れやすいが昆虫ではない生物を、これまた複数用意することになるだろう。

数学でも、このことが必要になる。

ことばで記述される概念は、その例になるものと反例になるものを併せて把持することで、はじめて理解されるようになる。

ただし、例・反例が使えるようになるのも、経験値の要素が大きい。

授業では、教員にとってアタリマエで無意識になっているものが、教えねばならない内容になる。しかし、思い込みになっているものは、取り出せない。

思い込みは、日々生徒とやりとりする中で、生徒によって壊される。そして意識されるものになる。

アタマの中に例・反例をもっていて無意識にそれを使っていたことに、ようやく気づく。

## 6.5 推理・論証の指導

### 6.5.1 論理を問う「なぜ」

### 6.5.2 誤答の意義・役割

### 6.5.3 「書き順」

### 6.5.1 論理を問う「なぜ」

数学は、体系構築の方法論を、学の対象にする。

この方法論は、つぎのものである：

1. 形式言語を定め、
2. 公理を定め、
3. 推論規則を定め、
4. 公理を起点とする推論によって、体系を生成する

公理と推論規則は、二値論理を定める。

すなわち、公理を起点にする推論は、真な命題を導く推論である；真な命題でない命題は、これの否定が真な命題になるものである。

諸学は、数学を手本にするが、形式言語の方法が無理なために、二値論理にならない。諸説色々というふうになる。

数学の授業は、数学の方法論を併せて教えていることになる。

数学科の単元に「論証」があり、これが数学の方法論（以下「論証」と呼ぶ）を特個的に扱う単元ということになるが、「論証」は数学科のすべての内容に存る。

「論証」を意識させ、これを実践させる問いが、論理を問う「なぜ」である。授業では、この「なぜ」がつねに発問の中心になる。

教師が発問する。

生徒が、答えを返す。

教師は、この答えを全員に共有させる。

(「〇〇さんの考え方, みんなわかった?」)  
そして, なぜそれが答えになったのかを問う。  
(「なぜ?」)  
問うているのは, どんな推論をしたかである。

## 6.5.2 誤答の意義・役割

推論は, <正しくない>に対し<正しい>があり, <拙い>に対し<巧い>がある。

正しくない推論が正しい推論を映す鏡になり, 拙い推論が巧い推論を映す鏡になる。

そして, この<鏡としての正しくない推論, 拙い推論>の役割をもつのが, 「誤答」である。

誤答のこの役割に照らし合わせるとき, 誤答にもよい誤答とつまらない誤答がある。

教員は, 「つまらない誤答を捨て, よい誤答を残す」ができなければならない。

素人教員は, 誤答を<退けるべきもの>にするか, あるいは「誤答は大事だ」をどこかで聞きかじってきて, 誤答をなんでもかんでも大事にしようとする。

つまらない誤答を捨てることを「誤答の生徒が傷つく」話に転じる教員もいる。

本人は人道主義のつもりでいるのだろうが, 学級づくりの内容の一つに《「つまらない」を評価語としてきちんと使える学級をつくる》があることを知らないだけである。

### 6.5.3 「書き順」

書き順は、どの教科でも忽せにできないものであるが、特に数学では、推論と直結したものになる。

実際、式や図を書くのも推論である。正しい推論をするとは、正しい書き順で書くということである。

自分が過ごしてきて慣れたものに、ひとは無意識になる。

教員は、書き順を無意識のものにしてしまっている。

そこで、「より良いコミュニケーション・メディア」の思いでデジタル・ディスプレイを使ったりするが、これが大きな落とし穴になる。一括ディスプレイを免れないデジタル・ディスプレイは、数学の授業では最悪のものになる。(→『[デジタル教材の考え方](#)』)

書き順を伝えるのに最良のメディアは、「チョークと黒板」である。

そこで、数学の授業は、「チョークと黒板」が基本になる。

## 6.6 発問

6.6.1 とらえどころのない発問

6.6.2 内容的に不正確な発問

6.6.3 拙い発問に答えられないと「できない生徒」

### 6.6.1 とらえどころのない発問

教員は、漠然としてとらえどころがない発問をしてしまう。  
漠然としてとらえどころがない発問をするのは、きちんと準備をしていないというのが、いちばんの理由である。  
ぶっつけ本番でやっているわけである。

強調するが、準備をしていないことが、本番でうまい形で現れることは、決して無い。

「きちんと準備をしない」には、二つの場合が考えられる。  
一つは、「きちんと準備をする」の概念が持たれていない場合である。  
自分では、「やらなければならないことを脱かしている」の思いが無いわけである。

もう一つは、「その場に立てば、自分はきっと適切なことばを発するだろう」の思いが心の隅にあるという場合である。  
著しくは、「自分は、本番に強い」の勘違いである。  
この場合、拙いことをやっているのに、当人は巧くやれていると思う。  
巧くやれていると思ってしまうのは、「巧い・拙い」がわからないからである。すなわち、未熟だからである。

### 6.6.2 内容的に不正確な発問

教員は発問のことばを、自分の意識では、かなり考え込んでいる。  
しかし、内容的に正確でない発問をしてしまう。

ひとは概して自分に対して甘いということもあるが、この場合は、＜正確＞の捉えが難しいというのがいちばんの理由である。  
実際、主題の数学を正確に捉えてはじめて、発問を正確にできるわけである。そして、主題の数学を正確に捉えることは、数学の知識・理解が十分でなければ難しい。

### 6.6.3 拙い発問に答えられないと「できない生徒」

教員は、自分の発問に答えてくる生徒と答えられない生徒を、簡単に「できる・できない」にする。

しかし、教員の発問が拙いものであれば、答えられない方がまともである。答えてくる方が、どうかしているのである。

この意味で、できない教員が「できない生徒」をつくっている。

数学は、「拙い発問に気を利かして答える」を評価しない。

数学は、「不明に拘る」「愚図」をスタンスにする。

自明に見えることに対しても、「なぜ?」「まだわからないぞ」を言って粘るのである。

できない教員の謂う「できる生徒・できない生徒」は、「わかっている生徒・わかっていない生徒」ではない。

教員は、つぎのように思うべきである：

生徒について「できる・できない」を言うのは、  
自分の「できない」を隠蔽するためである。

## 6.7 説明

### 6.7.1 <わからせる>をやれば、それが「説明」

### 6.7.1 <わからせる>をやれば、それが「説明」

授業の初心者に「ゆっくり話なさい」「間をとりなさい」「めりはりをつけなさい」と言っても、できない。

「ゆっくり話す」「間をとる」「めりはりをつける」は、しようと思ってすることではないからである。

特に、技術ではない。

ひとに<わからせる>をやろうとするとき、「ゆっくり話す」「間をとる」「めりはりをつける」に自ずとなる。

初心者は、<わからせる>がわからない。したがって<わからせる>を行為できない。この様が、「《ゆっくり話す」「間をとる」「めりはりをつける》ができない」なのである。

原因と結果を取り違えてはならない。

初心者は、<わからせる>がわからない。ここで<わからせる>がわからないとは、相手に対する<わからせることが難しい者>の捉えができないということである。

実際、授業の初心者は、生徒を自分のコピーにする。

自分自身に話し、授業するわけであるから、抵抗・障害がもたれない。どんどん進行する。

これは、大学の専門数学の授業に、特によく見られることである。

授業者に対し「学生は授業者のコピーではない」を教えるものは、学生の抵抗・ブレイクダウンである。しかし学生は、わからないことを自分

のせいにする（「わからないのは自分ができないからだ」）。そして抵抗に遠慮する。またここには、抵抗の仕方がわからないという面もある。

そして、授業者は、学生のブレイクダウンに気づかない。

学生は、ノートをせっせととっている。授業者は、学生が自分の授業についてきていると思う。



## 6.8 「生徒の多様な考え」の意味

### 6.8.1 <数学化>の多様と<計算>の多様

### 6.8.2 「多様な考え」の方法論：巧拙・優劣の評価

### 6.8.3 「多様な考え」は、目的ではない

### 6.8.4 「多様な考え」は、「個人尊重」の話ではない

### 6.8.5 多様な考えの制御

### 6.8.6 多様な考えの扱いに教員の数学力が示される

## 6.8.1 <数学化>の多様と<計算>の多様

算数・数学科でいう「生徒の多様な考え」は、何が多様なのか？

生徒が個々に勝手に言ったら「多様」なのか？

算数・数学科で「多様」を考えることになる場面は、つぎの2通りである：

A. 数学化

B. 数学の中の計算——論理計算（推論）

A. 数学化の多様性：

例えば、「折り紙の形」の数学化は、つぎのように一通りでない：

- ・正方形・長方形・平行四辺形
- ・四角形・多角形
- ・単体複体（頂点・辺・面で構成される形）
- ・線対称・点対称
- ・回転対称（正三角形・円と同類の形）
- ・柱（隣り合う2辺を、底と高さにする）
- ・錐（周を底にし、内部の1点を頂点にする）

B. 数学の中の計算の多様性：

実際、数式の計算では式の変形が一通りでないことがふつうにあり、証明では証明の仕方が一通りでないことがふつうにある。

そして A, B 以外の「生徒の多様な考え」は、算数・数学科が扱う「生徒の多様な考え」ではない。

### 6.8.2 「多様な考え」の方法論：巧拙・優劣の評価

数学の学習活動では、各場面に、考え方・アイデアが多様になる余地がある。

実際、〈数学化〉で多様の余地があり、〈計算〉で多様の余地がある。

考え方・アイデアの多様の余地は、個の多様性がこれを実際に埋めていく。——個は多様である。この多様を解発すれば、自ずと多様な考え方・アイデアが出てくる。

数学では、多様な考え方・アイデアは、巧拙・優劣を現すことになる。どれも等価というふうにはならない。

そして、現されたこの巧拙・優劣は、《巧・優の方を取って数学に回収する》という形で利用されるものになる。

数学教育は、これをとらえて、指導法にしていく。

「多様な考え」とは、つぎの方法論のことである：

個の多様性を解発すると多様な考え方・アイデアが出てくることを、知る。

多様な考え方・アイデアには自ずと巧拙・優劣があることを、知る。

巧拙・優劣は両者反照的に知られることを、知る。

巧・優の方を、成果（数学）として回収する。

### 6.8.3 「多様な考え」は、目的ではない

「多様な考え」は、授業の目的ではない。

授業の方法になるものである。

特に、「多様な考え—即—善」ではない。

なぜこれをここで強調するかというと、傾向として、教員はつぎの思いをもつようになるからである：

「多様な考え」を生徒から引き出す授業は、よい授業。

そうでない授業は、ダメな授業。

実際、どこかでこういうことを言われているのであろう。

「多様な考え」は、目的ではない。

「多様な考え」を生徒から引き出すことが授業にとって有効なときもあれば、無用のときもある。

無用なのに「多様な考え」を引き出すことに努めているのは、ダメな授業である。

#### 6.8.4 「多様な考え」は、「個人尊重」の話ではない

数学教育では、「多様な考え」とはつぎの方法論のことである：

個の多様性を解発すると多様な考え方・アイデアが出てくることを、知る。

多様な考え方・アイデアには、自ずと巧拙・優劣があることを、知る。

巧拙・優劣は両者反照的に知られることを、知る。

巧・優の方を、成果（数学）として回収する。

ところがこれを、「一人ひとりの意見の尊重」「個人尊重」の話にもっていく向きがある。つまり、「人権・デモクラシー」の話とかぶせてしまうのである。

「人権・デモクラシー」の話にすると、拙・劣を「拙・劣」だと言って退けることができなくなる。

実際、教員は、つぎのようにまとめることになる：

「いろいろな考えが出てきてよかったね。」

「どれも一つひとつ、すばらしい考えでした。」

数学の授業のこの体（てい）は、数学がイデオロギーによって歪められている体（てい）である。

数学の授業であれば、つぎのようになる：

1. 拙・劣を、はっきり「拙・劣」だと言い、そして退ける。

2. 巧・優を、はっきり「巧・優」だと言い、そして成果として回収する。

3. つぎのことを強調する：

巧・優を知ることは拙・劣を知ることであり、拙・劣を知ることは巧・優を知ることである。

特に、巧・優は、これだけを教えられてわかることにはならない。

### 6.8.5 多様な考えの制御

「多様な考え」を生徒から引き出すのは、授業の方法として行うことである。

これを行うことに意味のあるとき、これをする。

「多様な考え」は、授業でこれの解発を制御するところのものである。

これを解発させることを授業と思ってはならない。

「多様な考え」を制御するものは、生徒に提示する課題である。

実際、「多様な考え」が起こる・起こらないは、課題次第である。

ある課題では、「多様な考え」は起こらない。

ある課題では、「多様な考え」が簡単に起こる。

強調するが、「多様な考え」が起こらない課題はダメな課題、「多様な考え」が起こる課題はよい課題、というのではない。

授業の目的が先ずあり、これに課題が順う。

そしてこの課題に順うことの一つに、「多様な考え」の用・無用がある。

ものごとの順序を誤ってはならない。

### 6.8.6 多様な考えの扱いに教員の数学力が示される

「多様な考え」に対し、教師は、考えの巧拙・優劣を明らかにしていく。巧拙・優劣を明らかにすることは、数学である。

この意味で、「多様な考え」の扱いに教員の数学力が示される。

「子どもの豊かな発想にびっくりした。子どもはすばらしい。」のことばが、よく教員から出てくる。しかし本当のところはどうかと言えば、子どもが数学で驚くべき考え方を示すということは、先ず無い。教員の数学力が十分でないため騙されてしまっている、というのが実際のところである。

「子どもの豊かな発想」として大人がびっくりするのは、子どもの発想の<ノンカテゴリーカル>の面である。

大人は<カテゴリーカル>に入っている。<カテゴリーカル>に入ると、もとの<ノンカテゴリーカル>には戻れない。そこで、大人で<ノンカテゴリーカル>をやる者は、「創造的」のことばで評価される。一方、子どもの<ノンカテゴリーカル>は、素である。

教員の数学力が十分でないと、この<ノンカテゴリーカル>に騙される。

教員の数学力が十分でないと、つまらない考え方にも騙される。自分の想定外は、みな「すばらしい」になってしまうからである。

強調するが、子どもの考えにびっくりするのは、それを想定していなかったらである。そして、想定していなかったのは、数学力が十分でないからである。

## 6.9 「興味・関心をひく」

6.9.1 「興味・関心」は、主題に対する興味・関心

6.9.2 生徒を乗せる必要はない

6.9.3 勉強している者の目は、輝かない

### 6.9.1 「興味・関心」は、主題に対する興味・関心

「興味・関心」は、あくまでも、主題に対する興味・関心である。  
主題に対する興味・関心として生徒の興味・関心を惹けないのは、授業力の無さと心得るべきである。

生徒の興味・関心をひこうとして、＜無用・余計＞をやってはならない。  
＜無用・余計＞への依存は、自分の授業力の無さを隠蔽する。  
そして、間違った「生徒」観を持ち続けることになる。

### 6.9.2 生徒を乗せる必要はない

教育実習生の授業はやたらやかましい。

無駄が多く、そして肝心なことをしない。

授業は小道具満載で、それらは授業が終わった途端にただゴミの山になるものである。

どうしてこうなるのか？

実習生にはつぎの思いがある：

生徒の顔がニコニコしていないのは、ダメ。

生徒の目が生き活きと輝いていないのは、ダメ。

ここには、「生徒の興味関心」の大きな思い違いがある。

生徒の興味関心を引き起こすものは、学習主題がもっている力である。

この力をそのまま用いることが、生徒の興味関心を引き起こすということである。

主題の力をそのまま用いることが、教師のすることである。

実習生は、「主題の力」を捉えられず、そしてそもそもこの概念をもっていないので、生徒の興味関心を惹くとはキャラクターの絵や実物を小道具に使ったりゲームをやったりすることだと思っているのである。

この思いは、今日、実習校でかえって強化される。

現職教員といっても実習生と同じ教育観・授業観・価値観をもつ者が多くなっているということである。

### 6.9.3 勉強している者の目は、輝かない

勉強しているときの顔は、ニコニコしていない。

勉強しているときの目は、生き活きと輝いてはいない。

生徒がほんとうに勉強しているときの表情は、沈鬱で重いのである。

## 7. 授業評価・学習評価

7.0 要旨

7.1 授業評価——授業の良し悪し

7.2 学習評価

7.3 授業技能——器用・無器用

7.4 授業評価と「生徒」観との関係

## 7.0 要旨

自分の授業の自己評価は、〈感じ〉でやると、ひどく間違ふ。

授業評価の方法は、学習評価である。

生徒が〈わかる〉に至ったかどうかで、授業の良し悪しを評価する。

学習評価にしても、〈わかる〉は評価テストに依存する。

〈わかる〉を正しく評価する問いの形は、「なに・なぜ」である。

しかし、これが行われていない。

授業評価は、教員の授業技能の評価とは違う。

授業パフォーマンスの器用・無器用は、授業の良い・悪いではない。

また、よい授業をきちんと指向している限り、無器用は改善される。

授業評価・学習評価は、評価者の「生徒」観に大きく依存する。

そして「生徒」観の決定的な要素に、生徒のおける〈個の多様性〉がど

う捉えられているかがある。

## 7.1 授業評価——授業の良し悪し

7.1.1 〈わかる〉に到達する授業が「よい授業」

7.1.2 授業評価での勘違い

7.1.3 授業評価は学習評価



### 7.1.1 <わかる>に到達する授業が「よい授業」

数学の授業のゴールは、教師が生徒にわからせようとした数学の内容を、生徒が実際にくわかる>ことである。

したがって、よい授業とは、<わかる>に到達する授業のことである。悪い授業とは、<わかる>に到達しない授業のことである。

### 7.1.2 授業評価での勘違い

自分が行った授業をどう評価するかは、授業者の経験値に依存する。

初心者は、瑣末的なことで、授業のうまくいった・いかなかったを評価する。

評価では、良かったのを「悪い」にし、悪かったのを「良い」にする類の勘違いもある。

「授業中ぐずぐずしてしまった」は、ぐずぐずしたことが良かったのかも知れない。

授業評価は、授業者のパフォーマンス評価ではない。

評価は、ゴールから考えるものである。——ゴールは、<わかる>である。

結果オーライになっていれば、授業はうまくいったのである。

結果オーライになっていない授業は、うまくいかなかったのである。

### 7.1.3 授業評価は学習評価

授業評価の方法は、「学習評価」である。

学習が成功していれば、授業はよかったのである。

学習が成功していなければ、授業はダメだったのである。

実際、学習の成否は、感じではわからない。

生徒の表情にも、だまされてしまう。

「授業をうまくやれたと思っていたが、テストをやってみたら生徒はぜんぜんできていない。」は、よくあることである。

## 7.2 学習評価

### 7.2.1 <なに・なぜ>への答えを評価

### 7.2.1 <なに・なぜ>への答えを評価

「学習評価」として評価するものは、<わかる>である。

生徒がわかったか・わからなかったかを、評価する。

評価する問いは、したがって、「なに・なぜ？」である。

そして、「なに・なぜ？」に対する生徒の答えを、評価することになる。

しかし、「なに・なぜ？」の問いは行われていない。

どうしてか？

この形の問いがあること、この問いが数学の問いとして本来のものであることが、概念になっていないからである。

実際、教員自身、「なに・なぜ？」の問いには答えに窮してしまう。

「なに・なぜ？」の問いに対しては、数学の定義・証明を答えることになる。

これは、教員にとっても、難しい。

そこで、「なに・なぜ？」の問いのあること、この問いに答えねばならないことが、思考停止される。心理的抑圧として、概念になることが抑えられる。

では、現実に「学習評価」においては、「なに・なぜ？」を問わないで何を問うているのか？

専ら「いかに？」を問うている。

たとえば計算は、数学では推論であり、計算を問うことは推論を問うことである。しかし、計算はノウハウとして教えられる。そこで、計算のノウハウを問うことが計算を問う意味になる。

実際、「学習評価」の計算問題は、このようなものである。

## 7.3 授業技能——器用・無器用

7.3.1 器用・無器用は、授業の良い・悪いではない

7.3.2 授業は、無器用でよい

### 7.3.1 器用・無器用は、授業の良い・悪いではない

数学の授業で<わからせる>ができることは、たいへんなことである。このたいへんができた授業が、「よい授業」である。できなかったのが、「悪い授業」である。

ひとによって、授業パフォーマンスでの器用・無器用がある。

これは、運動神経といったものである。

運動神経のよいことは、運動神経が適切に使われることを意味しない。

運動神経の悪いことは、運動神経が適切に使われないことを意味しない。

同様に、授業パフォーマンスの器用・無器用は、授業の良い・悪いとは関係がない。

実際、つぎの4通りのどれもあり得る：

「器用かつ良い授業」

「器用かつ悪い授業」

「無器用かつ良い授業」

「無器用かつ悪い授業」

### 7.3.2 授業は、無器用でよい

授業パフォーマンスで無器用であることは、悪い授業をするということではない。

<わからせる>ができなかった授業が、「悪い授業」である。

授業の「悪い」は、質の問題であるから、決定的である。

授業パフォーマンスの無器用は、量の程度問題であり、決定的ではない。

無器用も、良い授業に向かうふうになっていけば、だいじょうぶである。一方、器用であっても、良い授業に向かうふうになっていないのは、ダメである。

しかも、器用は、自分の<悪い授業をしてしまう>に目を向けない傾向がある。

これに対し、不器用は、自分の不器用を通して<悪い授業をしてしまう>に目を向けるので、不器用と<悪い授業をしてしまう>の両方を次第に改善していく。

こうして、器用は、不器用にやがて追い抜かされる。(『うさぎとかめ』の寓意！)

### 7.4.1 授業評価は、「生徒」観に依存

授業評価は、評価者の「生徒」観に依存する。

逆に、どんな授業評価をするかで、どんな「生徒」観をもっているかが読めてくる。

## 7.4 授業評価と「生徒」観との関係

7.4.1 授業評価は、「生徒」観に依存

7.4.2 生徒に対する子ども扱い

7.4.3 「生徒との距離のとり方」の考え

7.4.4 「よい先生のよい授業」が苦手な生徒もいる

## 7.4.2 生徒に対する子ども扱い

こんにち、教員は授業で生徒をやたら子ども扱いする。生徒のことを、子ども扱いしなければならないものと思っているわけである。

実際、生徒に対する子ども扱いは、社会全般の傾向である。学校現場も同じであり、この傾向を助長する場になっている。

教師から子ども扱いされているので、授業の中で生徒は幼稚である。小学生上級でも幼稚であり、中学生でも幼稚である。

実際には、熟練した教師の授業は、小学一年生でもきりっとひきしまった顔になる。文字通り、大人しくなる。しかし、このことを教え、そして身をもって教えることのできる教員が、学校現場から少なくなっている。

## 7.4.3 「生徒との距離のとり方」の考え

数学の授業における教員のパフォーマンスは、その教員の指導観が現れたものである。

この違いをとらえるのに有効な指標はないか？と考えるとき、「生徒 / 相手との距離のとり方」が一つに挙げられる。

相手に対する「かまう・かまわないようにする」のスタンスにおいて、「かまう」が距離を小さくとるになり、「かまわないようにする」が距離を大きくとるになる。

「かまわないようにする」には、「かまわないことが相手のため」と「かまうのは危ない」の二つの意味合いがあり、教育の場合はたいていこの二つが重なる。

「距離」観は、「主体」観と通ずる。

ひとに対するとき、相手との距離をどうとるかを決めることになる。相手との距離をどうとるかとは、相手を「主体」としてどうとらえるかということである。

算数の授業の場合、「生徒中心」「ひとりひとりを大事に」「多様な考え」を謳う文言をとらえれば、「主体的・自立・自律」を方向性にしているようだが、「距離」で見るときは、距離を小さくすることが方向性になっている。すなわち、生徒を授業から逃がさないこと・生徒をしっかりとかまうことを、指導法にしている。

実際、小学校教員が「主体的」のことばを使うときは、距離を小さくするベクトルとして考えている。教員のプログラムの中に入ってくる限り

で「主体的」であり、プログラムから離れる相では「主体的」を考えない。授業中自分の世界に入っている生徒は、授業へ引き戻さねばならない。

この調子を大学でやると、必ずや授業崩壊・ゼミ崩壊になる。

大学だと、「主体的」は、距離を大きくするベクトルとして考えるものになる。

教員のプログラムは、学生がそこから「主体的」に離れる契機であるべく設けられるというのが、本来の形である。したがって、授業中自分の世界に入っている生徒は、この場合、「主体的」ということになる。

#### 7.4.4 「よい先生のよい授業」が苦手な生徒もいる

<生徒をよくかまう>の意味の「よい先生のよい授業」に対しては、必ず一方にこれを嫌う生徒がいる。

これが「個の多様性」というものである。

そしてその生徒がここで嫌だとしているものは、教師が「よい授業」のつもりで用いている「距離」である。

## おわりに

数学の授業法は、単純に、「わかればよい」で考えていくものである。実際、〈わかる〉を実現しようとしたら、授業法が自ずと顕れてくる。

本テキストは、単純なこの考え方を、簡潔に示そうとした。しかし、結果として、けっこう分量のあるテキストになってしまった。考え方は単純でも、「わかればよい」の説明としてこれの含蓄を取り上げていけば、大部になるというわけである。

本テキストに最後まで付き合っていたいただいた読者は、ここから改めて、「わかればよい」の単純思考の地点に戻りたい。



宮下英明 (みやした ひであき)

1949年、北海道生まれ。東京教育大学理学部数学科卒業。筑波大学博士課程数学研究科単位取得満期退学。理学修士。金沢大学教育学部助教授を経て、現在、北海道教育大学教育学部教授。数学教育が専門。所属学会：日本数学教育学会

明解 現職教員・教員養成コース学生&数学教育をわかりたい人のための  
「数学教育」がわかる本 算数・数学科教育法編 (1)

## 数学の授業法

---

2011-03-14 アップロード

---

著者・サーバ運営 宮下英明

サーバ m-ac.jp

---

<http://m-ac.jp/>  
m@m-ac.jp

