

「数学の国」フランス(!?)における数学教育

宮川 健

1. 「数学の国」フランス!?

フランスといえば、デカルト、フェルマー、パスカル、ルジャンドル、コーシー、ガロア、ポアンカレ、ブルバキなど、今日でも名の知れた数多くの数学者・数学者集団を輩出してきた。数学のノーベル賞ともいわれるフィールズ賞においても、フランスの受賞者数はアメリカに次いで2番目に多い(2010年現在、アメリカ12人、フランス11人、日本3人)。このように聞くと、フランス人はさぞかし数学が得意なのだろう、フランスでは数学が文化として根付いているのだろう、と思われるかもしれない。その真偽の程はさておき、フランスの中学校ではどのような数学教育が行われているのだろうか。フランスの教科書と国定カリキュラムを中心に、いくつかのトピックを取り上げて紹介したい。

2. フランスの教育制度の概要

フランスの教育制度は、日本と類似しており、われわれにとっては理解しやすいものである。文部科学省に相当する国民教育省(MEN)が教育制度を全国的に定めているため、ドイツやアメリカのように州によって制度が異なるということはない。小学校、中学校(コレージュ)、高校(リセ)の5-4-3制を採っており、中学校まで単線型の教育制度である。義務教育は6歳以上満16歳までの10年間と年齢で定められている。中学校は4年間の教育機関であり、日本の小学校第6学年から中学校第3学年にほぼ相当する。また、就学前教育から高等教育まで公教育は基本的に無償である(大学も!)

授業日数や授業時数、指導内容などは、教育課程の基準として法的拘束力をもつ国定カリキュラム(「プログラム」と呼ばれる)により規定されている。約10年ごとに改訂され、中学校の最新のものは2008年に公示された。国定カリキュラムには、指導の内容と方法が詳しく述べられている(日本の学習指導要領よりも詳しい)。中学校での数学の授業時数は、学年によって若干異なるが、おおよそ週4時間(自然時間)である。

3. フランスの中学校の数学教科書

フランスでは、出版社には教科書発行の自由、学校には教科書選択の自由、教師には教科書使用の自由が保障されている。そのため、教科書検定はなく、使用義務もない。しかし実際には、ほとんどの教科書が国定カリキュラムに準拠しており、学校が教科書を購入し、生徒に貸与している。現在用いられている中学校の数学教科書を通してフランスの数学教育を見ていこう。詳細については拙稿(2012)を参照のこと。

中学校の数学教科書は、各学年 1 冊ですべての領域を含んでいる。分量はおおよそ 300 頁からなり、日本のものと比べると、概ね大きく重い。近年 B5 判に近い大きさのコンパクト版も併せて発行する出版社が増えてきた。また、中身の学習内容については、日本の教科書同様、挿絵や写真、図表が多く色彩に富んでいる。ただ、字が小さいこと、文章が多いことから、日本のものよりもかなり内容が多い印象である。

フランスの教科書の大きな特徴の一つは、教科書が授業と自学自習の両方での利用を前提に構成され、参考書と問題集の役割をも備えている点であろう。教科書は、單元ごとに章構成がなされており、概して 15 章前後からなる。各章はさらに、「活動」「講義」「方法」「演習」の 4 つに区分されている。この区分は、教科書によって名称が若干異なったり、別の小さな区分が追加されていたりすることはあるものの、どの教科書シリーズも類似したものである。「活動」は、当該章において何が問題となるのかを把握するためのものであり、そこでは学習内容となる数学概念を発見できるような課題や問題が与えられている。図 1 は、第 7 学年（日本の中 2 相当）の「第 4 章 方程式と不等式」の「活動」全 3 ページ中の 1 ページ目である。各章はこのような課題や問題から始まり、授業で新たな数学概念を導入する際に用いることができるようになっている。次に、「講義」は学習内容である新たな数学概念の定義や性質をまとめたものである。「方法」は、新たな数学概念を用いた問題の解決方法をまとめたもので、日本の教科書の例題に相当する。「講義」と「方法」の説明は非常に丁寧であり、生徒はこれらを参考書として自学自習に利用できるようになっている。「演習」は演習問題を集めたものである。そこには基礎的な繰り返しを必要とするものから実生活に関するものまで、授業では扱いきれない量の問題が見られる。この部分は問題集を兼ねているのである。

なお、この各章を活動や講義などに区分する章の構成は、90 年頃からの傾向のようである。手元にある 80 年代初頭の教科書（Hachette 社、*Mathématique*, 1980-1984）では、導入の活動の課題と数学概念の記述が混じっており、今日の日本の中学校教科書に近い構成になっている。

4. 真の数学的活動

上の教科書で見たように、フランスの教科書では「活動」という語がよく用いられている。周知のとおり、近年、わが国の数学教育では、「数学的活動」が重視されている。「数学的活動」とは、「生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営み」（中学校学習指導要領解説数学編, 2008）と定義され、「数学的活動を通して」種々の内容を扱うことが学習指導要領の目標の内に明記されるようになった。フランスの国定カリキュラムにも、この「数

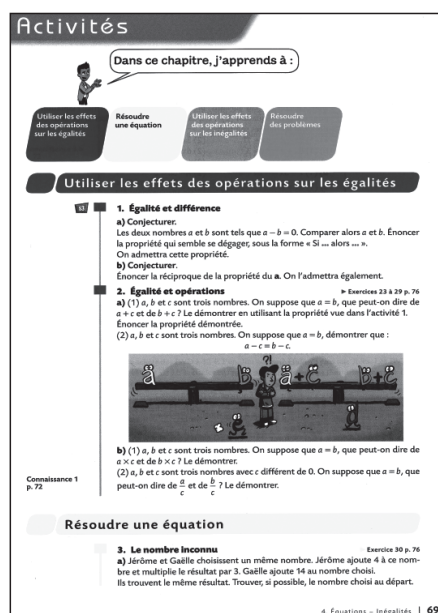


図1 第7学年「方程式と不等式」
(Triangle 4e, Hatier, 2011, p.69)

学的活動」の語が見られる。しかも、「真の数学的活動 (véritable activité mathématique)」と、“真の”という形容詞付きである。

フランスの国定カリキュラムの数学科序文には「1.1 一般教養の科目としての数学」という節があり、そこでは、数学科が他教科とともに、科学的な手続きを实践すること、特に数学の場合には、問題解決、場面のモデル化、証明の学習を通して、真の数学的活動とはいかなるものか、それに徐々に気づくことを目標の一つとしている (MEN, 2008, p.9)。ここで「真の数学的活動」は、「数学的活動を通して」数学を指導するという指導の方法ではなく、指導すべき内容に位置付けられている。この「真の数学的活動」とは、国定カリキュラムによれば、次の過程からなるものである。

「問題を見出し定式化すること、事例で実験し結果を推測すること、論を組み立てること、検討している問題に対する結果の適切性を判断することにより得られた結果を評価すること、研究を発表すること、解決したことをまとめること」 (MEN, 2008, p.9)

これらは、問題を見出すことから研究の成果をまとめることまでを含む研究の一連の手続きであり、数学者が数学を作り出すという研究者の活動である。この営みが「真の数学的活動」であり、その営みがいかなるものか知ることが目標の一つとされているのである。この研究の手続きについては、国定カリキュラムの科学系教科 (数学、生命と地球の科学、物理・化学、テクノロジー) の共通の序文で1章を割いてより詳細に説明されている (MEN, 2008, p.4)。ここでは、研究には様々な手続きが存在すること、ただ一つの決まった手続きが存在するわけではないこと、科学の領域に共通した手続きが存在すること (問題を解決する、仮説を定式化するなど)、領域ごとに固有な手続きが存在すること (例えば、妥当性に関しては実験科学では実験、数学では証明が用いられること) など、生徒が気づくべき研究の手続きの性格が説明され、さらに各教科でそれをいかに導入していくべきか、指導上の留意点が述べられている。

フランスでは、このように一般教養として、科学における研究の手続き、特に数学科では数学の研究手続きがいかなるものか知ることが目標の一つとしているのである。この点は、「数学的活動」というわが国と同じ言葉を用いているものの、その捉え方やカリキュラムにおける位置付けが異なり、興味深い点ではないだろうか。

5. 実世界との関連

上述のように、フランスでは数学の研究の手続きを知ることが目標の一つとされており、純粹数学が大事にされているという印象を受ける。一方、わが国の学習指導要領では、「活用」という語が用いられるようになり、学校数学において実世界との関連が強調されるようになった。フランスの中学校数学において数学と実世界との関連付けは図られているのだろうか。

結論から言えば、フランスの数学教科書では、現実から乖離した抽象的な数学が展開されているわけではなく、実世界・実生活と関連する話題が多い。まず、国定カリキュラムで強調されていることだが、教科書では、様々な場面

で他教科(科学系教科や歴史、地理など)との連携が図られている。そしてさらに、2005年以降、他教科との関連のみならず、他教科と共同で、特定の基本となるテーマに学習が収束していくようにする、と国定カリキュラムに定められた。これは、「収束テーマ」と呼ばれるもので、われわれが生活している世界についてより適切な一貫した見方を生徒が形成することをめざしている(MEN, 2008, p.5)。現在、「世界についての科学的視点における統計的思考の重要性」「持続可能な開発」「エネルギー」「気象学と気候学」「保健」「安全」の6つのテーマが設定されている。例えば、図2は、第9学年(日本の中3に相当)の教科書の関数領域から引用したものである。「安全」をテーマに、実生活に密着した関数の問題が出題されている。このような形で、数学と実世界との関連付けが、おそらくわが国以上に多く図られているのである。

6. おわりに

以上、教科書や国定カリキュラムを通して、フランスの数学教育について述べてきた。「真の数学的活動」を指導内容とする点と、今日的な「収束テーマ」を設定して数学と実世界との関連付けを図ろうとする点は、対照的であり興味深い。それぞれは、文化としての数学の教育と道具としての数学の教育に対応するのであろう。

参考文献

- MEN (2008). Programmes du collège : programmes de l'enseignement de mathématiques. *Bulletin Officiel Spécial*, No6, 28 août 2008.
- 宮川健 (2012). 「V. フランス」. 初等中等学校の算数・数学教科書に関する国際比較調査 調査結果報告書 (pp.176-215), 教科書研究センター.

(上越教育大学 准教授)

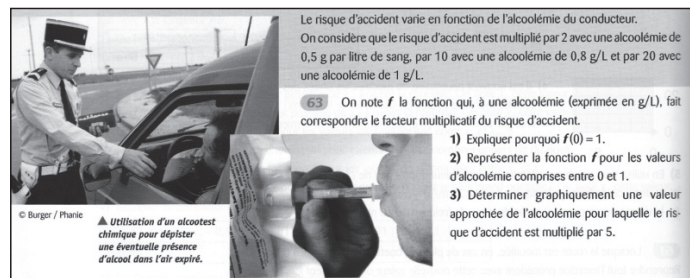


図2 アルコール血中濃度に対する交通事故の危険度を題材にした関数の問題 (Phare 3e, Hachette, 2008, p.140)

数列ぎらいをなくすには

～小中交流会での実践を通して～

上出 吉則

1. 数列が嫌い

数学に関連した仕事をされていない一般の方に「学生のとき数列は好きでしたか？」と質問をすると、「あれは嫌い」「さっぱりわからなかった」「漸化式が出てきて終わった」「シグマの意味が理解できない」といった否定的な意見が出てくることがほとんどである。もし「数列が好き」と言う人がいたら、その場に居合わせた人々から、異端扱いをされかねない。

なぜ、数列はそれほど嫌われているのであろうか。そのあたりから考えていきたい。

2. 筆者の経験

筆者が数列を学んだのは高校2年のときである。等差数列からいきなり和の公式、シグマを導入したと思うと漸化式。かなりハイペースで授業が進んだと記憶している。

大学入試を見据えた教員の焦りもあったと思うが、授業を受ける自分の方も、学んだことを復習して次回に備えるという努力を怠っていた。

気がついたときには、数列がさっぱりわからなくなってしまっていた。そこから問題集等も活用して勉強をしたが、テストの結果は悲惨なもので、当然、数列は嫌いになっていった。

ところが、ずっと後になってから、時間を気にせずに数列を勉強する機会に恵まれ、それを見方が見方が変わった。

たとえば、フィボナッチ数列。

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ……

この数列は数学を超え、“パイナップル”や“まつぼっくり”の表皮に現れる規則性など、生物学とも関連があることはよく知られている。ここで数列は興味深いものだと思えた。

また、本稿では深く触れないが、ベクトルや線形代数学を学び直したときには、ある種の感動を覚えるほどに数列の奥深さを味わった。

そうこうしているうちに、昔の自分と同じ「数列が嫌い」という人を、このまま放置してよいのかという考えが浮上してきた。

3. 数列が好きになるとは

そもそも、人はどういったときに数学の内容が好きになるのだろうか。

例えば、中学2年で角度の問題を学ぶとき、平行線の錯角や同位角から、次々と別の角度が明らかとなっていく。与えられた条件から新しい結果が導き出せる体系。デカルトの「方法序説」で述べられているような科学の模範となる体験が、「数学っておもしろいな」「数学が好き」

という感覚や、次への意欲につながっていくのだろう。

では、数列を好きになってもらうには、どのようなアプローチをすればよいのか。筆者は、高等学校に入る前から数列に触れておくことが重要であると考えている。

4. 筆者の取り組み

数列については、現在は高等学校の学習事項であるが、以前に中学校の学習事項として扱われていたこともある。数列とは数が列になったものを言う。学校の現場では項の並びに規則性のあるものが主に取り扱われるが、中には偶数列や奇数列などその規則性をかんたんな文字式で表現できるものもある。小学校・中学校・高等学校という一連の流れの中での文字式概念形成を考えるならば、数列の中で複雑でないものは、むしろ積極的に中学校でも扱っていったほうがよいと考えている。

中学生への指導については、堺市教育研究会の数学部会で3年前から筆者もかかわって研究を続けている。2013年の日本数学教育学会の夏季全国大会中学校の部で研究発表を行っているので、そちらも参考にしていきたい。

ところで筆者は、2013年度に小中連携の仕事に携わっていた。その取り組みのひとつに小中交流会というものがある。これは、小学生が中学校に来て中学校の教員の授業を受けるという企画で、中学校入学時の不安を減らそうというねらいがある。



筆者は、この題材に「数列」を選んだ。そのときの授業の様子を紹介してみたい。

小学生なので、数列の規則性を考え、未知の数を推測するといった課題にした。未知の数を問うと同時に、文字式を使わず言葉によってその規則性を説明してもらようにした。

最初に与えたのは次の3つの数列である。

2, 4, 6, 8, ()	偶数列
1, 3, 5, 7, ()	奇数列
4, 8, 12, 16, ()	4の倍数列

多数の挙手がある。説明もできている。

次に、中学校と関連のある数列を板書した。

1, 4, 9, 16, 25, 36, ()	自然数の2乗列
--------------------------	---------

すると、一瞬の沈黙の後、掛け算の九九を使って説明できる児童が出てきた。みな楽しそうである。

ここで、とっておきの数列を黒板に書いた。

3, 15, 35, (), 99, 143

出題後、さすがに沈黙が続いた。10分ほど時間が経過した後、今日の学習の目的の「数学的活動」に移ることにした。座席を工夫し4人程度の少人数グループを編成して、そこで自由な意見交換をすることで問題解決に向かわせる。つまり、数学的な表現力を駆使しながら、情報を共有し問題の本質に迫るという活動である。

教室内のあちこちで、児童の相談する声がしている。解法を模索しているグループ。あと一歩で解けるところまで来ているグループ。あきらめ顔のグループ。多種多様な様相を呈している。

「先生！」とあるグループから声上がる。そのグループの所へ行く。

「 $1 \times 3, 3 \times 5, 5 \times 7, 7 \times 9, 9 \times 11, 11 \times 13, \dots$ 奇数のかけ算 答 63」と書いてある。グループの児童の顔はとても満足気で、数列の規則性を解明した喜びをかみしめているようである。

その時、「先生！」と別のグループから声上がる。そちらへ行ってみる。

「6つとも1ずつあげて、 $4, 16, 36, (), 100, 144$
 $2 \times 2, 4 \times 4, 6 \times 6, 8 \times 8, 10 \times 10, 12 \times 12 \dots$ 」

と書いてある。

1つの数列で別の考え方が出てきている。そこで、2つのグループに考え方を黒板に示すように指示して一斉授業に切り替え、全員が黒板に向かった。

2つのグループが順に発表を終えると「そんな考え方があったのか」「なるほど」「すばらしい」といった声があがった。数学的な思考力の育成も達成できているようである。

ここで、この数列について少し補足したい。この数列を文字式で表現すると、

$(2n-1)(2n+1)$	$(2n)^2-1$	$4n^2-1$
----------------	------------	----------

となり考え方は3通りあるが、展開の知識を用いると考え方は違っても同一の数列であることが示されるという、文字式を学習する有用性を体験できる素晴らしい数列である。

今回の授業で、小学生でも数列の学習が十分可能であると確信を深めた。

5. おわりに

中学校では、数の規則性を一般化するために、1次または2次の文字式を導入し、証明する形式をとっている。ところが、文字式の利用の学習は、中学生にとって理解に時間を要する領域である。文字式で表現する理由やよさを理解できない生徒がいるのも現実である。具体的な偶数や奇数を文字式で表現することには、概念形成過程が含まれるため、指導に工夫を要する単元となっている。

一方、小学校では、数の規則性を離散数である自然数や整数を用いて学習している。その具体例として偶数や奇数などをとりあげ、数の性質を学んでいる。この差をどのようにしてうめていくかは、これからの検討課題と言ってよいと思われる。

なお、授業後の児童の感想を聞くと「楽しかった。もっとほかの課題に取り組みたい」「友達の意見を聞いて納得した」「今日の問題は好き」といった意見が出された。数列が好きになる生徒を増やす第1歩は踏み出せたかもしれない。

(堺市立三国丘中学校)

言語活動の充実につながる授業

古謝 義彦

1. 言語活動の充実に向けて

「中学校学習指導要領 総則」には、「生きる力をはぐくむことを目指し、(中略)基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくむとともに、主体的に学習に取り組む態度を養」うとあり、その際には生徒の言語活動を充実させるよう求めている。

これを踏まえて、従来の数学の授業の中により言語活動を図った取り組みを加えていくことになるが、合わせて指導形態にも目を向ける必要がある。本稿では、生徒が主体的に言語活動を行えるような仕組みとして、自身の授業で行っているペア学習とグループ学習(班学習)を紹介する。

2. 言語活動が活きる授業形態

① ペア学習

これは一斉授業の中でも容易に取り入れることが可能である。単に隣の座席の生徒と机をあわせ、ペアを組ませるといった形である。ペア学習は授業中に教師に質問できない生徒や自分の考え方に自信がもてない生徒に非常に有効である。授業の中では、生徒が問題を解く場面での方法を用いるとよい。ペア学習では、互いの解き方を見ながら相手の考えを自分の中に取り入れたり、互いに教え合いをすることを目的とする。相手がうまく理解できなかったときには、教師の助けを借りながらどのように説明すればよいかを考えさせる。そうすることで教えている側は、わからない側が何を聞きたいのか、また知りたいのかを深く考えるようになる。これを繰り返すことで、相手が悩んでいるところを見て、手助けをしようとする心が芽生えたり、今後の人間関係を形成することにも役立つ。それもあって、教える際には相手をけなしたり否定的な言葉を使わないように注意させている。

ペア学習に起こりがちな問題は、問いに対して2人ともが悩んだり理解できなかったときに停滞するというものである。これを改善させるためには教師が机間指導を行い助言していく必要がある。また、この問題点を解消する方法として次にあげるグループ学習がある。

② グループ学習

4人から7人程度のグループを作り互いに教え合いをすることを主にした指導形態である。この方法は、グループの中に数学に対する理解を示している生徒がいればその生徒を起点に教え合いが広がるという点で有効である。教えてもらえる相手が複数いることもペア学習にない利点である。グループ学習の効果は、グループをどのように作るかで決まる。ペア学習でも述

べたように、数学に対する理解がなかなか出来ない生徒が集まれば課題を克服していこうとするよりも、むしろおしゃべりに花を咲かせようとする。

そこで、グループを作る際に本校で実際に取り組んでいるのは、数学に対する理解が深い生徒を各グループに最低1人置き、あとは生徒たちに座席を決めさせるという方法である。このとき、仲の良し悪しではなく、どの仲間と一緒に学習がうまく進むかという観点で座席を決定させることが重要である。このようにしておくことで「自分たちが決めたグループなのでしっかり相談したり、教え合いをして下さい」という指示も非常に通りやすくなった。

このグループ学習は授業全体を通して取り入れるのがよい。というのも、常に互いを意識することで教え合いの心や向上心が芽生えるからである。実際に生徒たちがグループ学習を行っているときは、1対1で教えるよりもむしろ複数の生徒が1人に教えている光景がよく見られる。教える側が困っていれば、別の生徒が手助けしてくれるのである。そうしたこともあり、ペア学習のときよりも人に聞きやすく教えやすいといった傾向が見られる。

グループは固定することでどんどん成熟する。グループ内での役割が明確になっていくため、生徒が自主的に動けるようになるからだ。自分の場合、最低でも1つの学期間は同じグループのまま授業を受けさせるようにしている。グループ学習がうまく機能しているときは、生徒の側から「グループを変えたくない」という意見が出ることも多い。

ペア学習やグループ学習では、教師が説明をする場面(＝一斉授業)との切り替えがポイントになる。切り替えの場面では、「すごくいい状態で話し合いができていますが、今から重要な話をするのでこちらに集中して下さい」など、生徒の活動を尊重しつつ指示を出すようにしている。また、教師が説明するときにはおしゃべりをやめて前を向くといった一定のルールを事前に設けておくことで、授業の流れをコントロールしやすくなる。

3. 一斉授業に組み込むことができる言語活動の例

従来型の一斉授業では、教師の質問に生徒が答えるとき、黒板に解答を書きに來させたり、自分の解答を説明したりすることが行われている。このような授業も、今後も継続して行われなければならないものであるが、そうした一斉授業における場面の中に言語活動を取り入れることができないか試みた例がある。

教科書を閉じさせ、教師が問題を読み上げる。それを生徒は耳で聞いて文章の意味を理解したり、ノートにメモをとったりして問題解決をする。この活動を行うことで、生徒は非常に集中して話を聞くようになった。また、理解しようとする姿勢が以前に比べて数段良くなった。耳から入った情報の中で、自分にとって必要な情報が何なのかを選択し、じっくり考えることができるようになった生徒が増えてきた。特に方程式の範囲で行った、「教師が読む文章を聞いて式を作りなさい」といった活動によって、数学は文章を数式に表現できるのだという感覚が生徒の中で芽生え始めた。

4. 生徒の主体性を引き出すために

先に述べたような方法を日常的に授業の中に取り入れているが、それだけでは生徒の数学嫌

いや苦手意識は払拭されない。そうした状況を打開するために、授業の中で毎時間意識していることがある。

1つは、今まで学習してきたことが本当に正しいのかという疑問を常にもたせることである。授業に受け身で参加している生徒は、教科書に記載されている内容が正しく、教師の話も正しいと信じている。しかし、それが本当に正しいのかという視点をもつことで生徒自身の考えが生まれ、より数学的な思考をもつようになる。こうした目をもった生徒は1つの問題に対してあらゆる角度から考えられるようになり、与えられた問題を単に解いているだけの生徒に比べて1つの問題から多くのことを得られるようになる。

もう1つは、どうなって欲しいのかを意識させることである。初めて目にする問いに対してどうなっていたら自分で解けそうなのかを意識させることで、考えの方向性が定まる。「こうなってくれたら嬉しいのになあ」といった思いを常にもつことで、すでに学習した内容を振り返ることにもなっている。すなわち、予測と同時に復習を行っているのである。このように、過去に習ったことに結びつけようと考えていると、初めて見る問題に対してもチャレンジ精神をもってあたることができるようになる。

こうした、2つの基本といえる考えをもって授業に臨んだ生徒たちには、次の問題はどのようなのだろうという探究心が生まれている。数学の授業に限らず、大切なのはこのような心のもち方で授業に臨むことだと思われる。

(兵庫県稲美町立稲美北中学校)

電子黒板とデジタル教科書を活用した指導

鳥山 英樹

1. はじめに

(1) 授業のねらい

赤穂市では、平成 25 年度からすべての中学校に 3 台の電子黒板と、数学科にデジタル教科書が導入された。

電子黒板・デジタル教科書の活用は、生徒の学習意欲を高め、基礎的・基本的な知識・技能の習得に有効であると考えられているが、その検証もかねて 1 年第 3 章「1 次方程式」において授業実践を行った。その様子を紹介する。

(2) 授業の準備について

学校の電子黒板に接続しているノートパソコンで教材準備をすることは困難なため、個人用のパソコンを使って提示用ファイルを作成した。また、セキュリティの関係で、メモリーでデータを移すことができず、校内 LAN を使って、電子黒板のノートパソコンにデータを取り込んだ。

Studyaid D.B.* の操作には慣れているため授業用データを作成するのに時間はかからなかったが、データの取り込みには時間を要した。また、授業をスムーズに進めるためには、当然ながら当日使用するコンテンツに予め触れておかねばならず、これも負担に感じた。

2. 授業の実践

(1) 導入

前時までの復習問題(等式の性質による解法)を電子黒板で提示。生徒に解法を書き込ませ、自分のことばで説明させた。

電子黒板を使うことには関心があるため、生徒は自主的に発表を行い、また聞き手も集中していた。



(2) 展開

移項の導入として、教科書の例にある方程式と式変形を電子黒板で提示。気づいたことを発表させ、画面に書き込む形で板書を行った。デジタル教科書では問題を板書する手間が省けるため、生徒が考える時間を十分に確保できるというメリットがある。

* デジタル教科書付属のプリント機能で作成したデータは、プレゼンテーション機能で表示することができる。データ作成は、別商品の Studyaid D.B. でも行うことができる。

(1) $x - 3 = 7$ $x - 3 + 3 = 7 + 3$ $x = 10$	(1) $x - 3 = 7$ $x - 3 + 3 = 7 + 3$ $\parallel$ $x = 10$ 0 (書かない)
板書後	
(2) $x - 3 = 7$ $x = 7 + 3$ $x = 10$	(2) $x - 3 = 7$ $x = 7 + 3$ $x = 10$ 符号をかえて 右辺に移動 ↑ 移項

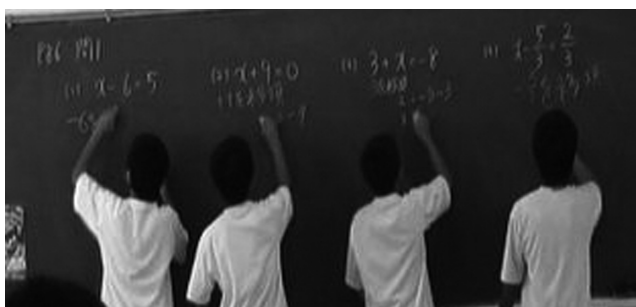
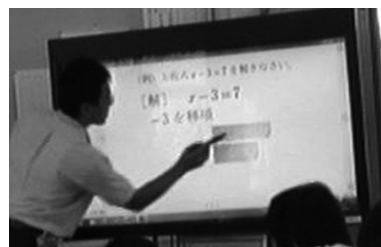
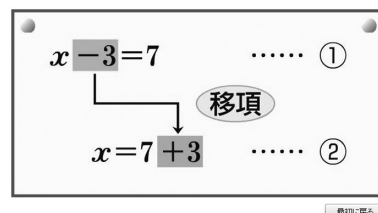
その後、デジタル教科書に収録されているコンテンツで移項の様子を見せた。アニメーションで変化ようになっていて、移項のしくみを視覚的に理解させることができる。

教科書にアンダーラインを引く場所も、電子黒板で提示した。特別指示をしなくても引かせたい場所を正確に伝えられる。

移項を利用した方程式の解法では、ブラインド機能を利用した。ブラインドをめくりながら問いかけ、少しずつ解法を進めることができる。

最後に、移項を利用した方程式の解法を定着させるため、練習問題を解く。電子黒板だと1人ずつしか書き込めないで、時間短縮をはかるために黒板に解答を書かせるようにした。このとき、電子黒板には解法が表示されたまま残っているの、生徒は自分の解答と容易に比較しながら板書を進めていたように思う。

黒板、電子黒板双方に長所短所があり、どのタイミングでどちらを使うかは重要なポイントである。



3. 授業を終えて

(1) 電子黒板・デジタル教科書を使うとよい場面

- ・移項の説明で見たようなアニメーションコンテンツは、視覚的に理解させることができ有効である。
- ・教科書の重要ポイントにアンダーラインを引くとき、口頭での指示は伝わりにくいことがあるが、デジタル教科書の該当ページを開いて実際に引いてみせると確実である。
- ・問題の提示は、黒板に板書するより時間がかからないため、生徒がノートに書く時間と考える時間の確保ができる。
- ・黒板では一度消してしまった内容を確認することはできないが、デジタル教科書なら書いた内容が記録される。並べて比較したい場面には特に有効である。

(2) 電子黒板・デジタル教科書を使わなくてもよい場面

- ・電子ペンの扱いに不慣れな生徒の場合、書き込みをするだけでかなりの時間を要する。今回の実践では、導入で電子黒板を使って説明させているが、生徒に書かせる場面では黒板を利用する方がよい。
- ・電子黒板では一斉に書かせるということができない。練習問題の解答を同時に書かせるような場面には向いていない。

(3) 今後の課題

実践から、デジタル教科書のアニメーションコンテンツを始め、ICTの活用は生徒の理解度向上に役立つことは見てとれた。しかし、(2)のように、電子黒板やデジタル教科書を使わない方が授業がしやすいという場面もある。どこでどのコンテンツを活用するのか、単元によっては電子黒板やデジタル教科書を使うのか使わないのかは事前に検討する必要がある。

また、教員に習熟が必要な点も課題である。デジタル教材の研究を進めることもそうだが、ひとつひとつの操作にとまどっていると、指導案通りに最後まで進めなくなる。日ごろから積極的に触れ、操作や機能に慣れておくことは大事だろう。市内全校で導入されている強みを活かし、授業用データを共有する試みなど取り組むべきことは多い。

(赤穂市立有年中学校)

かんたん！ Studyaid D.B.



このページでは、Studyaid D.B. の良さを最大限に引き出す内容をお伝えしていきます。
新機能、忘れがちな標準機能、知られざる便利機能……。どんどん覚えて有効活用して
ください。今回は、新機能「統計機能」についてのご紹介です。

第4回 待望の新機能！ 統計機能のご紹介

ついに 2014 年春発行商品に待望の**統計機能**を搭載しました(※)。ここでは、統計機能の概要に
ついてご案内します。詳しい操作方法是ヘルプ をご覧ください。

※ Ver. 17.5 以降のシステムに搭載しています。2012 年春以降発売の Ver.17 商品を 1 つでもお持ちであ
れば、アップデート版システムを適用することができます。

最新のアップデート版システムは、弊社ホームページよりダウンロードしてご利用いただけます。

<http://www.chart.co.jp/stdb/sugaku/download/1348.php>



統計機能でできること

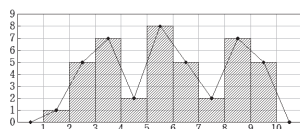
★ データを入力するだけで簡単に表・グラフを作成できます。

選手	身長	体重
1	191	82
2	176	68
3	200	95
4	184	83
5	195	85
6	186	74
7	193	80
8	192	96

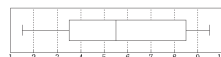
データ表

階級	度数
1 以上 2 未満	1
2 ～ 3	5
3 ～ 4	7
4 ～ 5	2
5 ～ 6	8
6 ～ 7	5
7 ～ 8	2
8 ～ 9	7
9 ～ 10	5
計	42

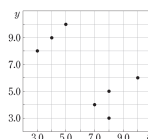
度数分布表



ヒストグラム・度数折れ線



箱ひげ図



散布図

★ 一度作成した表やグラフから他の表・グラフを作成することができます。

★ 入力したデータから平均値などの代表値や分散、標準偏差などを自動で算出し、利用することが
できます。



統計機能を使ってみよう

では、実際に統計機能を使って、右の
度数分布表を作ってみましょう。

中学数学スタンダード 1 の
章末問題 2 より抜粋です。



下の資料は、生徒 20 人の上体起こしの記録です。

26	20	31	25	23	22	18	34	31	30
27	25	25	23	30	27	26	30	27	26

(単位は回)

16 回以上 20 回未満の階級を 1 つとして、どの階級の幅も 4 回である
度数分布表をつくりなさい。

階級(回)	度数(人)
16 以上 20 未満	1
20 ～ 24	4
24 ～ 28	9
28 ～ 32	5
32 ～ 36	1
計	20

Step 1. 統計機能を開始しよう



内容編集集中に表示される
「文章」タブ内の「統計」
ボタンをクリックして、
統計グラフの描画を開始します。

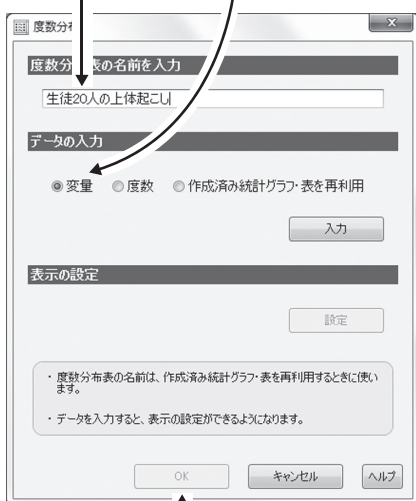


「度数分布表」を選びます。

Step 2. データ入力&表示設定をしよう

① 度数分布表の名前を入力

② 「変数」を選択



③ 「入力」ボタン
クリック

⑦ 「OK」ボタン
クリック

⑧ 「設定」ボタン
クリック

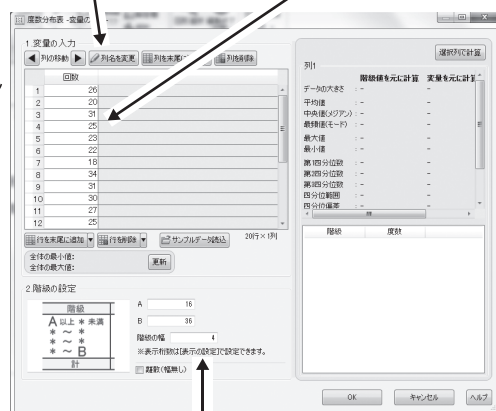
⑩ 「OK」ボタン
クリック

⑪ 「OK」ボタンをクリックして
できあがり！

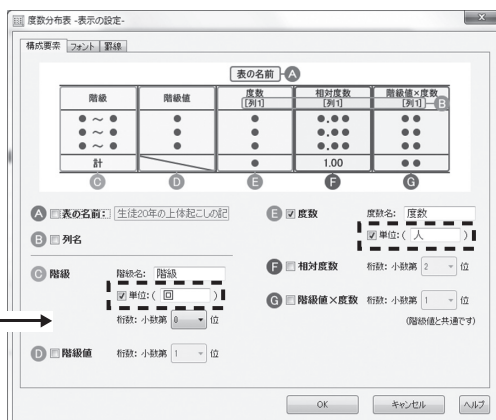
⑨ [構成要素] タブにて
・階級の単位に「回」と入力
・度数の単位に「人」と入力

④ 「列名を変更」ボタンで、列名を「回数」
などわかりやすい名前に変更

⑤ 問題文のデータを入力



⑥ 問題に合うように階級の値や幅を入力



今回ご紹介できなかった別の方法で度数分布表を作成する手順を、弊社ホームページで
動画にてご案内しています（一度作成した表やグラフから他の表・グラフを作成する）。

<http://www.chart.co.jp/std/toukeimovie.html>



原稿の募集について

本誌は、数学教育に携わる先生方への情報提供または先生方どうしの情報交換の場となることをねらいとした小冊子です。

以下の要領で、皆様からの原稿を広く募集しております。

① 募集原稿の内容

原稿はオリジナルかつ未発表のものに限ります。

数学教育に関する内容であれば、テーマの選択は自由です。

② 執筆要領

(1) Word 用のひな形を、弊社ホームページよりダウンロードしていただけます。

(2) 原則、1 人の方に 3 ページを配当いたします。

1 ページ目はタイトルを除いて 左右 42 字×29 行

2, 3 ページ目はそれぞれ 左右 42 字×36 行

分数は 2 行分と数えてください。

(3) 図版は、弊社で作成するための情報をお書き添えください。

写真は、元データを一緒にお送りください。

(4) 他書からの引用がある場合は、原文の該当部分のコピーを原稿と一緒にお願いします。

本誌ページ数の関係から、掲載量には限りがありますので、原稿選択および掲載時期の決定は弊社で行わせていただきますことをご了承ください。

掲載が決定した時点で連絡させていただきます。

詳しくは、弊社ホームページをご覧ください。

トップページ右上の **▶ 編集部より**

原稿送り先

〒604-0867

京都市中京区烏丸丸太町西入ル

数研出版株式会社 関西本社

第一編集部 中学通信誌係

編集後記

今号から装いも新たに再出発となりました。原稿の当てがいないところからの見切り発車で増ページを敢行しましたが、おかげさまで異なるテーマの 4 編を掲載することができました。

海外の教科書、小中連携、言語活動、ICT。教育の幅広さや奥深さを改めて感じました。

教育の本質は不変といえども、その手段や求められる成果はどんどん変化しています。私たちが教科書や教材を良くしていこうとくふうを凝らすのと同じように、先生方もまた時代に適した授業の形を日々模索しておられることでしょう。

今後も、皆様の参考になるような研究成果や授業例を、数多く紹介していきたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

(C)