ろう数研

第 １５ 号　(２０１１年　１月)
発行人　ろう学校数学教育研究会
代表　　矢沢　国光
編集　　遠田　将人

●ろう学校数学教育研究会　●連絡先　矢沢国光　電話０４８－２９４－６０４６　yazawa@msg.biglobe.ne.jp

生徒がよろこぶ授業

その１　三輪車グランプリレース（速さ）

佐藤　純子（埼玉県立特別支援学校坂戸ろう学園）

（１）この活動のねらい

子どもたちは車や電車に乗って，速さを感覚的にとらえたり，50 m走の計測等でだれが速いか計測時間で判断したりしている。また社会科の学習では，人口密度を目にするなど，日常生活の様々な場面で「単位量あたり」の考え方に触れている。子どもたちにとっては，身近な量であるが，速さや人口密度の意味や求め方に関しては曖昧な部分が多く，理解しているとは言えない。特に速さに関しては，目に見えない時間という量が加わっているため，図などに表現することが難しく，理解しにくい量の１つである。そこで，日常生活の中で「単位量あたり」の考えが活用されている場面に目を広げて，その理解を深めるとともに，その考え方のよさにも気づかせるようにする。

「速さ」を導入する前に、子どもたちがそれぞれ距離を決めて、走ったり歩いたりして秒速を計りました。その後、教科書に載っている「１００m競争の世界記録は９．７７秒」と比べてみました。教師が子どもたちに「１秒間に約何m走ったことになりますか」と聞いてみました。図を使っ

て 、１秒間あたりに走った距離や１ｍあたりにかかった時間で比べられるという学習を行いました。

体育の時間には、子どもが走るときは同時に走り出して競争している場合が多い。そうではなくて、「時間と距離を決めて競争をするのではないゲーム」を考えて、『子どもがよろこぶ算数的な活動　6年』という本を探してみた。距離と時間のどちらも異なる場合の速さの比べ方を理解することを目的して、「三輪車グランプリレース」を導入した。

（２）準備するもの

・三輪車（幼稚部から借りていた。）
・ロードカウンター（距離を測る道具）
・記録用紙、筆記用具
・ストップウォッチ

（３）活動のすすめ方

まず、活動の進め方やルールの説明を行った。子どもたちは、久しぶりに三輪車に乗った。最初、なかなか前に進めなかった。１回ずつ練習した。

①三輪車に乗る人、その後について行って走った距離を測る人、時間を測る人、記録をする人を決めた。交代で全員走る。
②１人ずつ、好きなだけ、好きな方向に走る。乗る時間も距離も自由です。
③好きなだけ走ったら、良いところで、乗っている人が降り、時間と距離を測定し、記録をする。交代で全員のデータを出す。
④全員終了したら、速さを比べ、１位、２位、ブービーなどを決める。

（４）結果とまとめ

計算には電卓を使い、四捨五入しました。

《　１回目の記録　》

名前	きょり　（m）	時間　（秒）	速さ　m／秒	順位
A	４２．８ｍ	５５秒	０．７７ｍ／秒	２位
B	９６ｍ	２分６秒	０．７６ｍ／秒	３位
C	７７．６ｍ	３分７秒	０．４１ｍ／秒	４位
D	８１ｍ	１分８秒	１．１９ｍ／秒	１位

子どもたちが１回目のデータ表を見て、１位になった子どもが何故速かったのか、話し合った。また、ブービーになった子どもが何故遅かったのか、といろいろな意見が出た。1回目の結果を生かして、2回目に向かって作戦を考えることができた。その速さを生かして互いに競争し、レースを楽しむことができた。

《　2回目の記録　》

名前	きょり　(m)	時間　(秒)	速さ　m／秒	順位
A	４９．８m	５５秒	０．９m／秒	２位
B	６５．６m	１分２９秒	０．７３m／秒	３位
C	４６．２m	３分１７秒	０．２３m／秒	４位
D	７３．６m	５５秒	１．３３m／秒	１位

教師（佐藤）が「どうやったらその速さを知ることができるの？」と質問した。

・三輪車が走る速さを見れば分かる。

・走ったら、自分の顔に当たる風で・・・

・道路と歩道との段差があるところを避けて走る。

といろいろな場面が出てきた。

速さを実感するには周りの景色の変化や体で受ける風の強さを気付かせた。

速さ、道のり、時間の関係を振り返って、「速さ＝道のり÷時間」と定義して、速さを求める公式を理解した。道のり、時間を求める公式については、速さを求める公式から簡単に導くことができることを理解させ、日常生活に活用できるようにしたい。

◇まとめ・・・速さは、始点から終点まで等速であると仮定するところで、平均の考え方を理解させることが大事です。

その２　カレンダーのしくみを知ろう

井上　麻記子（東京都立葛飾ろう学校　高等部）

(1)　カレンダーは普段よく目にしているが、どういった仕組みになっているか、結構、知らない生徒が多い。「平年」「閏年（うるうどし)」という言葉も知らない生徒が大半だった。「閏年」の「閏」も「カン」と読む生徒が多かった。１年間が何日間、１か月が何日間、１週間が何日間あるのかも知らない生徒がいたため、まずはそこから確認していった。

(2)　ツキの日数の覚え方について、いくつかの覚え方を提示した。すると、ほとんどの生徒は「にしむくさむらい」よりも手の甲のくぼみを使って覚える方法がいいと言っていた。やはり、目で見てわかるものの方がわかりやすいようである。九九の覚え方でも声に出して覚えるよりも、書いて、見て覚えたという生徒が多いことからも同じことがいえるように思った。

(3)　～日後、～年後　　曜日を求めるという問題では…

～日後も～日間と混同している生徒が多い。

同じ１年後でも閏年が入ってくると、曜日が変わってくるのであるが、１月１日始まりならできても、11 月１日始まりになると難しい生徒が多い。

例えば…2004 年 1 月 1 日（木）なら 2005 年 1 月 1 日は何曜日？はわかっても
2004 年 11 月 1 日（月）なら 2005 年 11 月 1 日は何曜日？となると、わからなくなってしまう。

(4)　昨年度はいくつかのグループで 10 年後のカレンダーを作成し、期末テストで良い結果が出た生徒にそのカレンダーを贈呈した。また、～年後だけでなく～年前についてもふれ、自分の誕生日の曜日を調べさせ、曜日占いなどで興味をもたせた。

その３　等比数列の授業（複利法を用いて）

遠田　将人（東京都立立川ろう学校　高等部）

立川ろう学校では高 1 で数学Ｉを 3 単位、高 2 で数学Ｉを 2 単位行います。数学Ｉの内容は 1 年生の時にほとんど終えてしまいます。基本的に 2 年生では 1 年生の復習ということになっていますが、1 年間復習を続けていても生徒は飽きてしまうので、今年の 2 年生の 2 学期は、数列を教えてみることにしました。ここで紹介する授業の報告は等比数列の授業についてです。授業の流れと授業時間は以下のとおりです。

1 時間　等比数列
2 時間　等比数列の和
3 時間　バイバインによる等比数列
4 時間　複利法による等比数列
5 時間　複利法による等比数列(2)

1 時間と 2 時間は等比数列と等比数列の和の説明です。$a_n = ar^{n-1}$ や $S = a\dfrac{r^n - 1}{r - 1}$ など、教科書にでている一般的なことを簡単に説明しました。等比数列の和では、計算が複雑になるので計算ミスをする生徒が多く見られました。1 時間、2 時間の授業で一通り等比数列を理解した上で、3 時間以降は応用に取り組んでみました。

(1) バイバインによる等比数列

「バイバイン」とはドラえもんの 4 次元ポケットの中にある道具（薬）です。のび太は 1 つのくりまんじゅうをたくさん食べたくてドラえもんにねだります。するとドラえもんは 4 次元ポケットの中からバイバインを取り出し一滴垂らすと、5 分後に 2 つになりました。10 分後では 4 つ、15 分後では 8 つ、20 分後では 16 個・・・　これは夢のような話ですが、放置しておくと大変なことになります。

このバイバインの授業は仲本正夫先生が「新学力への挑戦」で紹介しています。仲本先生の場合は

指数関数の授業で導入したようですが、等比数列でも利用できると思い「くりまんじゅうにバイバインを一滴垂らして 1 時間放置したらどうなるか」という問題を授業の中で取り上げました。

1 時間放置するということは 2 を 12 乗します。$2^{12}=4096$　なので 4096 個になってしまいます。この数字を見て生徒たちは笑っていました。

(2) 複利法による等比数列

4 時間、5 時間は複利法を教えました。生徒たちは複利法を知らないばかりか、利息の計算まで知らなかったので、そこから丁寧に説明することにしました。

【例題】　けん太がひごエモンに 10000 円を借りました。ひごエモンは 1 か月に 3 パーセントの利息を付けました。このとき次の問いに答えなさい。

(1) 1 か月借りたとき、けん太はひごエモンにいくら返せばよいか？

(2) 3 か月借りたとき、けん太はひごエモンにいくら返せばよいか？

（解答）

(1)　$10000\times(1+0.03)=10300$　従って 10300 円

(2)　$10000\times(1+0.03)^3=10927.21$　従って 10928 円

4 時間では上記のよう類題を２問ほど解かせて複利法の計算をしっかり理解してもらいました。ここでは電卓の使用を許しています。

５時間では以下のような問題を与えました。

佐藤さんと浜崎さんが飲み物を買おうとして自動販売機のところに行ったら、佐藤さんは細かいお金が 10 円足りなかったので、浜崎さんから 10 円借りることにしました。
佐藤さんは「じゃあ、10 分 10%の利息をとってもいい？」と言われ、ケチだなあと思いましたが教室に帰ったらすぐに返せるから 10 分以内に返せるので「いいよ」と返事しました。
ところが、教室に戻ったら次の授業のチャイムが鳴ってしまい、浜崎さんに 10 円を借りたことをうっかり忘れてしまいました。
というわけで、24 時間たったらいくらになっているでしょうか？

ここでは生徒の人数分の関数電卓はなかったので佐藤さんが返す金額を予想させました。415 円、500 円ぐらい、1000 円ぐらいと生徒たちは答えました。しかし、関数電卓で計算してみると、

$10\times(1+0.1)^{144}=9131595.445$　　つまり、9131596 円を返さなければいけなくなります。生徒たちはその数字が信じられなかったようです。

最後は、映画「カイジ　人生逆転ゲーム」の最後のシーンからの問題です。主人公のカイジは、利根川とＥカードというギャンブルで戦います。はじめは利根川に２敗してしまい財産を失い地下帝国に送り込まれそうになりますが、遠藤から５０００万円を借りて再び戦いに挑みます。勝てば１０倍の５億円をカイジは手にすることができます。カイジは利根川のイカサマに気が付いていたので、カイジは３度目で勝利し５億円を手にすることができました。そしてカイジと遠藤はこの５億円を山分けするのですが、カイジは大事なことを忘れていたのです。

カイジは遠藤に報酬として２億円を渡します。しかし借りた５０００万円には１０分間につき３０パーセントの利息がついていました。６８分間借りていたので、あといくら遠藤にわたせばようでしょうか。

ここでの計算は、５０００万円×$(1+0.3)^{6.8}$なので、２億９７７０万４０９０円です。つまり、カイジはほとんどお金を遠藤に持っていかれたのです。

生徒たちは苦笑いをしていました。これでお金の恐ろしさを理解したのでしょうか？

特集・１０月１６日の授業研究会の報告

その１　授業研究会の概要

平成２２年１０月１６日（土）に文京区立勤労福祉会館でろう学校数学養育研究会の授業研究会が実施されました。プログラムは【第１部】私の授業から　①小３のわり算／後藤克彦（坂戸ろう学園）②高「生徒が作った問題（順列・組合せ）」／遠田将人（立川ろう）③高「カレンダーのしくみを知ろう」／井上麻記子（葛飾ろう）④小２・Ｓ君の「駐車場の算数」／矢沢国光（数教研東川口教室）【第２部】模擬授業と講演／黒田俊郎（ろう数研顧問、東京電機大学講師）「すべての高等部生徒に微積分を　―ろう学校の数学教育を根底から見直そう」　でした。

【第１部】の「①小３のわり算」の内容はろう数研会報第１４号に記載されている内容で、小３のわり算の導入の際に「かけわりボード」を使用した後藤先生の授業報告でした。「②高『生徒が作った問題（順列・組合せ）』」の内容もろう数研会報第１４号に記載されている内容で、順列・組合せの単元の最後に生徒の理解を深めるために生徒に問題を作らせたという授業報告でした。「③高『カレンダーのしくみを知ろう』」は、今回の会報の「生徒がよろこぶ授業」に記載されている井上先生（葛飾ろう）の「カレンダーのしくみを知ろう」の内容で、数学基礎の授業で導入した時の授業報告でした。「④小２・Ｓ君の『駐車場の算数』」はミニカーで遊ぶのが大好きな小２のＳ君がくり上がり・くり下がりのたし算・ひき算を勉強するために作ったミニカーの「駐車場」の教具についてでした。【第２部】の公演は、黒田先生ならではのバライティーの富んだ微積分の教え方とその教具についてでした。

研究会に参加された先生たちにもたくさんのお土産もってお帰りになることができたかとおもいます。以下では、黒田先生の「すべての高等部生徒に微積分を」について、詳しくお知らせしたいと思います。

その２　すべての高等部生徒に微積分を

―ろう学校の数学教育を根底から見直そう―

黒田俊郎先生（ろう数研顧問、東京電機大学講師）

微分法の授業

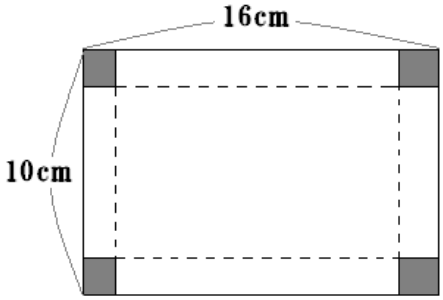
(1)　容積最大の箱

たて　10cm

よこ　16cm　の厚紙があります。

この厚紙の４すみから同じ大きさの正方形を切り取って残りを折り曲げてふたのない箱を作ります。

その容積を最も大きくするためには、切り取る正方形の１辺の長さをいくらにしたらよいか。



（解）切り取る正方形の１辺の長さを xcm，そのときの箱の容器を Vcm^3 とします。

x	0	1	2	3	4	5
V	0	112	144	120	64	0

たて　よこ　高さ

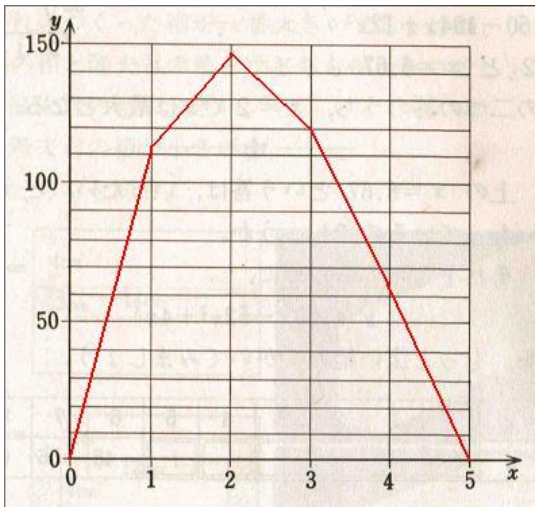
$x=1$ のとき　$V=8\times14\times1=112$

$x=2$ のとき　$V=6\times12\times2=144$

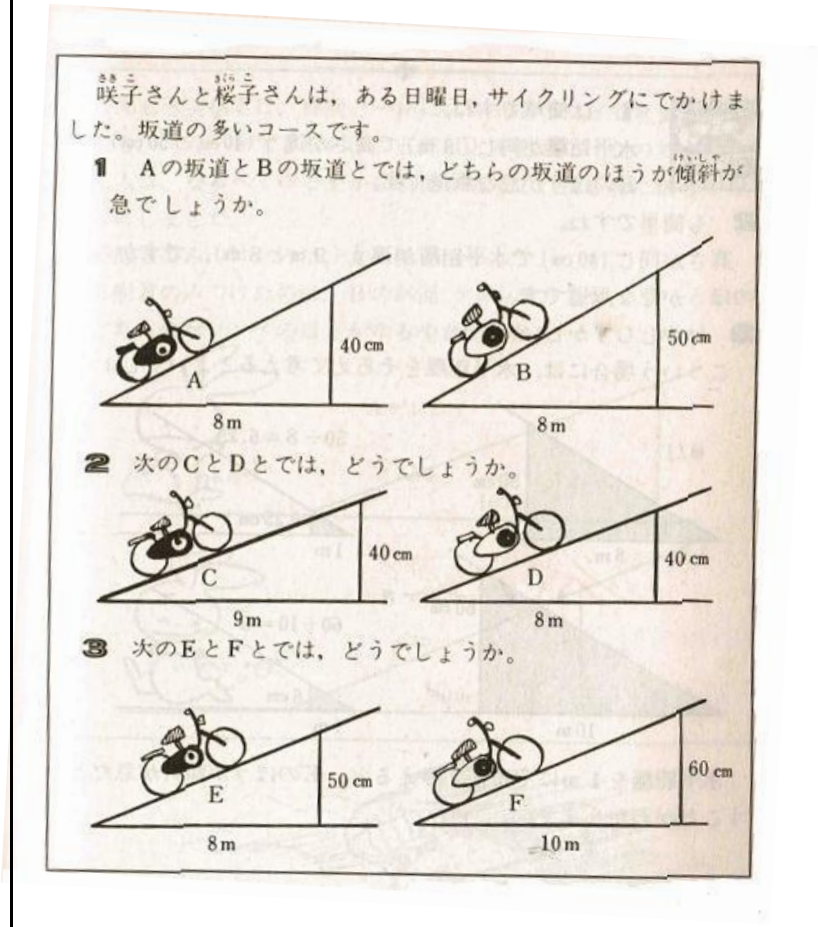
$x=3$ のとき　$V=4\times10\times3=120$

$x=4$ のとき　$V=2\times8\times4=64$

ここでは $x=2$ のとき容積が最大になるが、はたして本当に最大なのか調べていきます。



(2)　勾配（こうばい）


咲子（さきこ）さんと桜子（さくらこ）さんは，ある日曜日，サイクリングにでかけました。坂道の多いコースです。

1　Aの坂道とBの坂道とでは，どちらの坂道のほうが傾斜（けいしゃ）が急でしょうか。

2　次のCとDとでは，どうでしょうか。

3　次のEとFとでは，どうでしょうか。

ここでは、どちらの坂道の傾斜が急か調べます。

例えば、左の問題の３でＥの坂道とＦの坂道ではどちらが急か調べるとき、

Ｅの坂道は

$$\frac{50cm}{8m}=6.25$$

Ｆの坂道は

$$\frac{60cm}{10m}=6$$

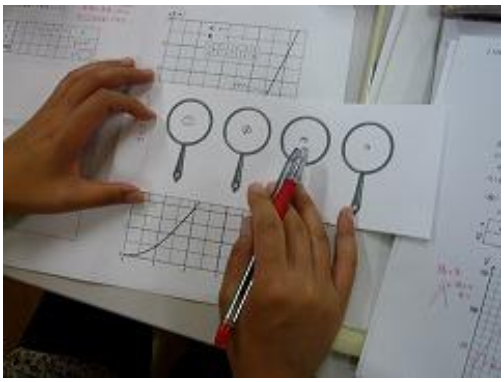
となり、Ｅが急であることが分かります。ここでは１ｍあたりの高さを調べて比べています。

つまり勾配は

$$\frac{\text{高さ}}{\text{水平距離}}=\text{勾配}$$　です。

それでは、曲線でやってみます。

(3)　$y=x^2$ のグラフ



左上の写真は $y=x^2$ の曲線の坂道を車のおもちゃが登っています。曲線の勾配を求めるにはどうしたらいいでしょうか？そんな時は右上の写真のような魔法の虫眼鏡を使います。虫眼鏡を使うと曲線が直線に見えます。もし直線に見えなかったらさらに小さい穴で見て下さい。$y=x^2$ のグラフを魔法の虫眼鏡で見てみます。点（1, 1）、（2, 4）、（3, 9）、（4, 16）の接線を調べるのにこの虫眼鏡を使うのです。曲線が直線に見えたら、定規を使って図１のように線を引きます。

接線が勾配になるので、

$x=1$のとき

高さ１　水平距離　０．５

勾配は　$\dfrac{1}{0.5}=2$

$x=2$のとき

高さ４　水平距離　１

勾配は　$\dfrac{4}{1}=4$

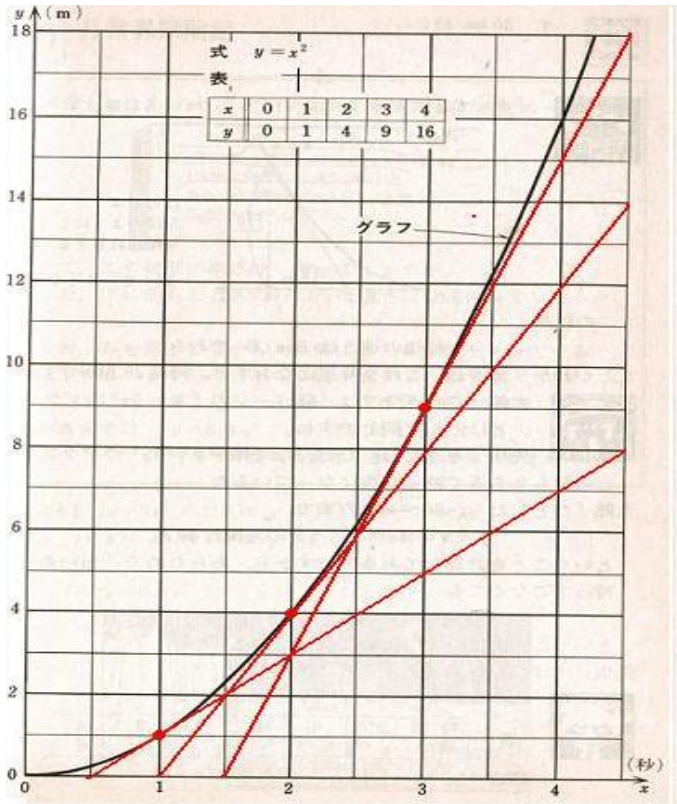
$x=3$のとき

高さ９　水平距離　１．５

勾配は　$\dfrac{9}{1.5}=6$

勾配は下の表の３段目のy'に書きます。表に記入すると、y'の式はどのようになるか推測できます。つまり$y=x^2$の導関数は$y'=2x$となります。

図１



x	0	1	2	3	4	5	式
y	0	1	4	9	16	25	$y=x^2$
y'	0	2	4	6	8	10	$y'=\boxed{2x}$

(4)　$y=x^3$のグラフ

次は　$y=x^3$　について考えます。

ここでも測って大体　$y'=3x^2$　になりそうだという予測をたてさせます。

予測が正しいかどうかは、$y=x^3$のグラフをかいて勾配を測ります。

まず、

x	−2	−1	0	1	2	3
y						

上のような表を作りグラフをかきます。グラフは図２のようになります。

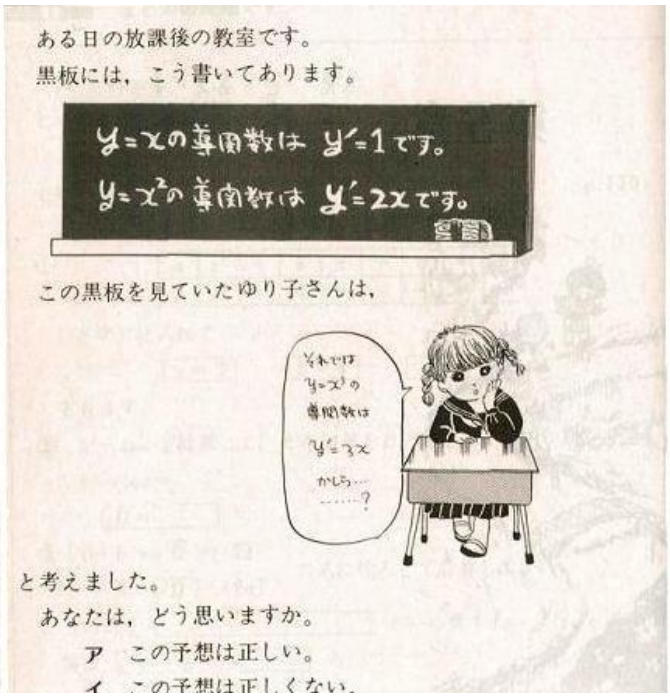
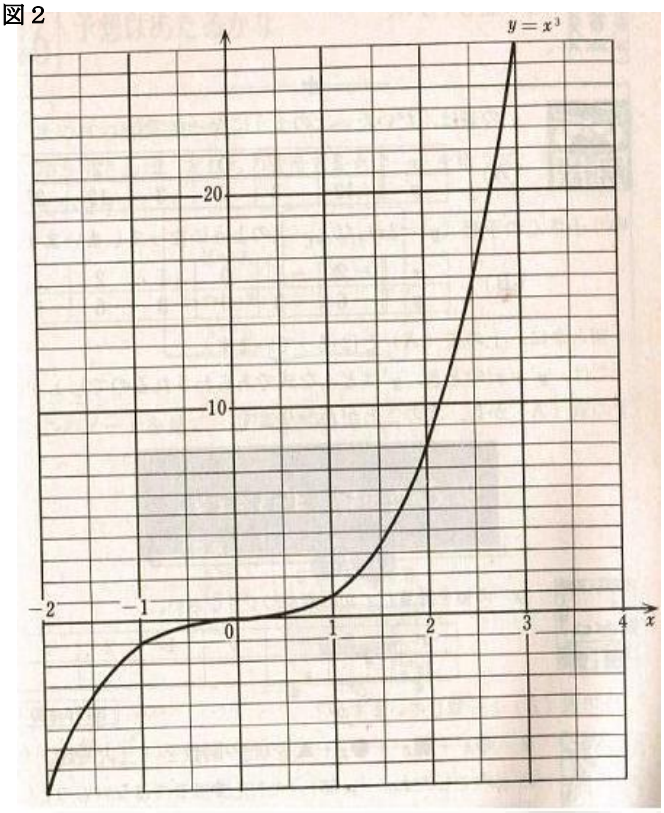


図２



このグラフから y'（勾配）を測定してみます。

x	−2	−1	0	1	2	3
y'						

だいたいの値しか求められないでしょう。けれども、予想が正しいかどうかを調べるには、それで十分です。

(5)　容積最大の箱（解決編）

たて 10cm

よこ 16cm の厚紙があります。

この厚紙の 4 すみから同じ大きさの正方形を切り取って残りを折り曲げてふたのない箱を作ります。

その容積を最も大きくするためには、切り取る正方形の 1 辺の長さをいくらにしたらよいか。（(1) 容積最大の箱　と同じ問題）

（解）　切り取る正方形の 1 辺の長さを xcm，そのときの箱の容積を Vcm^3 とする。

$V = x(10-2x)(6-2x)$

$= 4x^3 - 52x^2 + 160x$

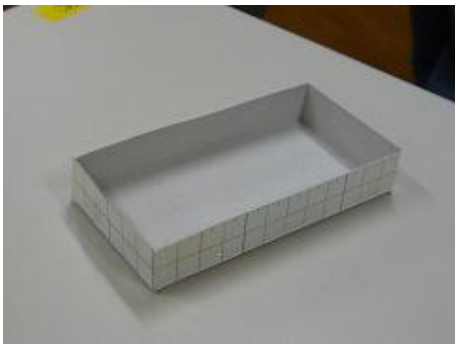
$V' = 12x^2 - 104x + 160$

$V' = 0$ となる x の値を求める。

$ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$D = b^2 - 4ac$ として

$$x = \begin{cases} \dfrac{-b+\sqrt{D}}{2a} \\ \dfrac{-b-\sqrt{D}}{2a} \end{cases}$$



$D = b^2 - 4ac = (-104)^2 - 4\times12\times160 = 10816 - 7680 = 3136$

$$x = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \{-(-104)+56\} \div (2\times12) = 6.66\cdots$$

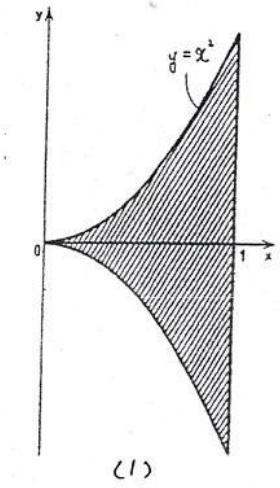
$$x = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} = \{-(-104)-56\} \div (2\times12) = 2$$

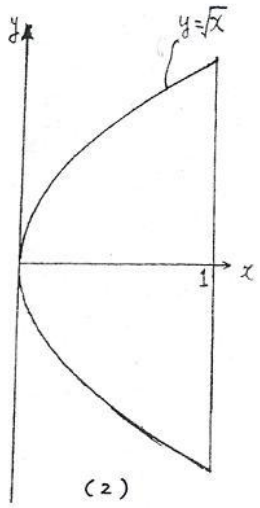
このうち 6．66…は 5 以上なので適当ではありません。従って $x = 2$

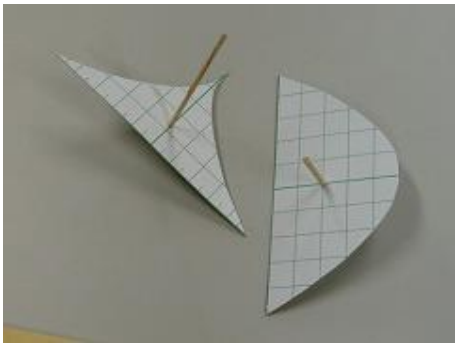
（答）切り取る小正方形の一辺の長さは 2cm

積分法の授業

(1)　重心を探す







(1)は $y=x^2$ のグラフです。斜線部の重心は $\dfrac{\int_0^1 x^3dx}{\int_0^1 x^2dx}=\dfrac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}}=\dfrac{3}{4}$　となり、x 軸上の $x=\dfrac{3}{4}$ が重心です。

(2)の $y=\sqrt{x}$ のグラフでは、$\dfrac{\int_0^1 x\sqrt{x}dx}{\int_0^1 \sqrt{x}dx}=\dfrac{\frac{2}{5}}{\frac{2}{3}}=\dfrac{3}{5}$ となり、x 軸上の $x=\dfrac{3}{5}$ が重心です。

厚紙で切り取り、重心につまようじを刺すと重心コマができます。それが右上の写真です。

重心の計算は

$$\text{重心の目もり＝目もりの平均＝}\frac{\text{（目もり×重さ）の合計}}{\text{重さの合計}}=\frac{\int_a^b xf(x)dx}{\int_a^b f(x)dx}$$

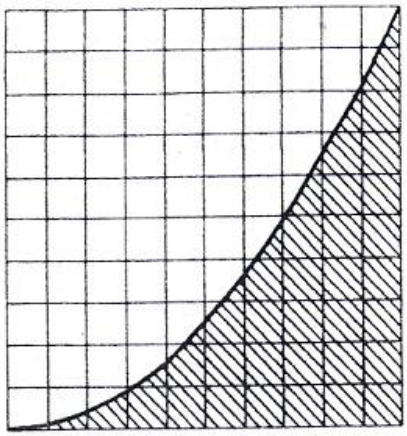
(2)　面積てんびん

①　10cm×10cm の工作用紙に $y=x^2$ のグラフをかいて斜線部をきりとる。（3 枚作る）

正方形の 1 辺を 1 とすると

正方形の面積は 1×1＝1

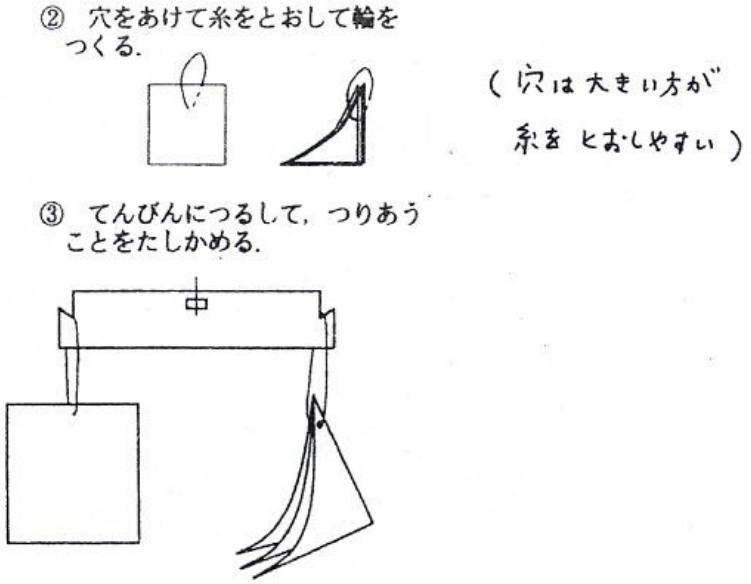
斜線部の面積は $\int_0^1 x^2dx=\dfrac{1}{3}$



従って、斜線部の厚紙の面積は、正方形の面積の 3 分の 1 になることが分かる。

② ①から斜線部の面積の３倍が正方形の面積であることが分かったので、正方形の重さは、斜線部の重さの３倍である。

③ 右のようにてんびんをつくると、正方形と斜線部３枚はつりあう。



【連載】　第８回

数学パズル

出題　黒田俊郎

インターネットでこういう問題を見かけました。

> 三辺の長さが $\sqrt{29}$，$\sqrt{26}$，$3\sqrt{5}$ である三角形の面積を求めよ。

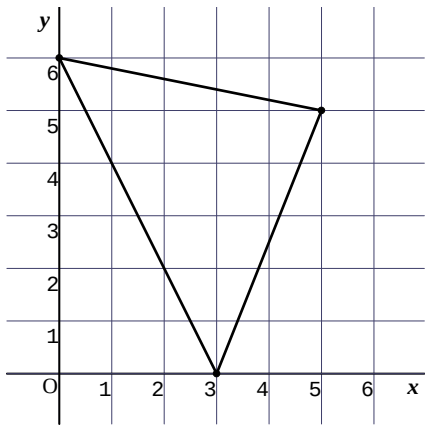
正攻法で行くと，コサイン定理を使いますが，

$29=4+25$，　$26=1+25$，　$5=1+4$

ということに気づけば，この三角形を簡単に座標平面に書くことができるので、そのあとは，小学生でも解ける(?)と思います。

数学の問題ですが，ちょっとパズルのようです。

【ヒント】



※　応募は、郵便または FAX でお願いします。正解者には素敵な景品を差し上げます。

【締切】　３月末　　【送り先】〒333－0811　川口市戸塚 2－2－11　第五戸張ハイツ 103 号室　数学教育協議会　　矢沢国光宛

または　Ｅメール：yazawa@msg.biglobe.ne.jp

TEL　FAX　048－294－0369

【正解者発表】次号会報で

本の紹介

黒田俊郎・西三数学サークル編著

たのしくわかる数学１００時間　　新装版　上・下

日本評論社 2010.8 発行　定価各　2100＋税

この本は、当会顧問の黒田俊郎さんが、愛知県の西三数学サークルと共同で２０年前に作った本の再発行です。２０年経って再発行されたとは、この本の価値が再評価されてきた、ということでしょうか。

０ＥＣＤの国際数学力調査（ＰＩＳＡ）で、「日本の生徒は、得点は高いのに数学嫌いが多い」ことが明らかにされました。「受験のための数学」が、数学の本来持つ魅力を失わせているように思います。本書は、そうした「いびつな数学教育」を根底から変革する力を秘めています。

10 月のろう学校数学教育研究会授業研究会で、黒田さんは、「すべてのろう学校高等部生徒に微分・積分を」の趣旨で、微分の模擬授業をされました。その授業の理念は、黒田先生の『授業をどう組み立てるか』(2006 年、数学教育協議会）に述べられている「**黒田４原則**」（これは矢沢の命名）にあります。つまり

１．到達目標をはっきり決める。そこに至るやさしく楽しい道を探す。

２．工作・実験を取り入れる。教具をもっていく。

３．つねに「発展させる」ことを考える。

４．生徒に問題を作ってもらう。

この黒田４原則が、本書（新装版）の前書きにも記されています。つまり『たのしくわかる数学１００時間』は、黒田４原則の実践でもあるのです。

編著者からひとこと

『楽しくわかる数学 100 時間』は 1991 年に出版されたものを，ミスプリントなどを訂正して復刊したものです。

「数学の授業を　生徒と一緒に数学を作ってゆく時間にしたい」というのが私たちの気持でした。この本に収録したのは，「そのためにはどういう教材をどのように生徒に提示したらよいか」という 100 時間の授業プランです。100 項目のうちで，一つでも授業に利用していただけるものがあれば幸いです。今回は矢沢国光さんに丁寧に紹介をしていただきありがたく思っています。

この本には、(20 年前の編集なので当時の高校数学の学習指導要領によって分類すると）数学Ⅰ33 項目、代数・幾何 17 項目（以上、上巻)、基礎解析 28 項目、微分・積分 11 項目、確率・統計 11 項目（以上下巻）の計 100 項目が収められています。1 項目が４ページ。各項目は、「授業のねらい」が数行で簡潔に述べられたあと「授業の展開」が教師と生徒の対話形式で要領よく示されています。

「すべての高等部生徒に微分・積分を」の「微分・積分」は、もちろん「高いレベルの数学」の喩［たと］えにすぎませんが、この本で微分・積分がどう扱われているか、覗（のぞ）いてみましょう。

---

67 「列車ダイヤルの話し（s-t グラフと速度)」で微分を導入する。時間を横軸に、距離を縦軸に、列車の運行をグラフに書くと［s-t グラフ]、ある時点での列車の速度は、グラフの、その点での傾きになる。「グラフの、その点での傾き」を「勾配のめがね」(作り方は次の 68 ）で読みとる、というのがここでのポイントです。

68 「ガリレオの実験」で「瞬間の速度」を考察する。カーテンレールに鋼球を転がして、落体の運動をゆっく

り実現し、そのときの s-t グラフ（$s=t^2$）の傾きを「勾配めがね」で読みとる。

69 「究極の速度」では、前項で得た $s=t^2$ を使って、計算で、t=2 の時の速度（s の変化量／t の変化量）を勾配めがねの隙間、つまり t の変化量をだんだん小さくして求める。

70 「⊿x と dx」で、前項の「速度」を一般の関数にまで広げ、微分係数、導関数を導入して、微分法を仕上げる。微分は、小学校で学ぶ「比例」の延長であることが明らかになる。

71 「箱を作る」で、微分の応用として、箱の体積の最大最小問題が取り上げられる。ここまでが微分で、次からは黒田さん執筆の「積分」です。

積分の流れは次のようになっています。

72 「何mまで上がるか（面積が距離を表す・１）」の項で、横軸に時間、縦軸に速さのグラフを書いたとき、走行距離が面積で表されることを示す［時間の間隔を短くすれば速さが一定と見なされることを使って］。ボールを真上に投げ上げたときの時間とボールが上がった距離（高さ）を調べる実験は、以前ろう学校数学教育研究会の研究会でもしました。73 「新幹線のなぞ」（面積が距離を表す・２）」はその応用です。

74 「電車は何 km　進んだか（区分求積法）」で、定積分を、［原始関数としてではなく］区分求積法によって、導入する。

75 「速さ→距離、距離→速さ（微積分法の基本定理）」で、「距離（時間・速さのグラフの作る面積）を微分すると速さになる――これは微分のところで既習」ことから、距離を求めるには、「微分すると速さになるような関数」を求めればよい［これが積分］ことを示し、積分と微分は逆の関係にあることを学ぶ。

76 「ライプニッツ先生のアイディア（記号 $\int f(x)dx$ の意味）」で初めて積分［定積分］の記号を導入する。時間・速度のグラフで距離（面積）を表すものとして、導入する。

定積分の応用として、77 「アイスクリームをたべながら…（体積を求める）」で、回転体の体積を求める。

以上です。計算はすべて電卓を用いる。これなら、すべてのろう学校高等部で授業できるように思います。

小中の教員にもお勧めです。「黒田４原則」は小中の算数・数学にとっても原則としてよいと思うから、というのが最大の理由ですが、その他に、小中でも使えるアイディアがいっぱいこの本にはあります。たとえば、

11 「関数はブラックボックスで」に載っているブラックボックスの作り方に従って、早速作ってみました。工作用紙三枚でできます。私は今までにブラックボックスは何十個も作りましたが、この本のブラックボックスは一番使いやすい。

2 魔法のカード（二進法を使った数当てのカード作り）は、私の教室で小六の生徒が喜んでやっていました。そのほか、17 木の高さをはかる、23 モビールを作る、など、小学生、中学生にも使えそうなものがたくさんあります。

【矢沢国光】

今後の予定について

２０１１年	１月２３（日）	東数教・新春講座	８月６～８日	数学教育協議会全国大会（福井）
	３月または４月	★ろう数研役員会	９月	★ろう数研役員会
	３月	東数教・春の講座	１０月	★ろう数研授業研究会

６月　　★ろう数研授業研究会