



新宝島

教育

1982.10.20

「昼の長さは夜より一時間長い」
できそうでいてできない問題にとり組ませる



(下校時の安全指導をする向山洋一 1982)

12月特典

向山洋一
教育資料

No 13

2024
DEC.

本資料について

ある日の昼の時間は、夜の時間より一時間長い。昼と夜はそれぞれ何時間か。

向山洋一氏の算数実践の中で、もつとも多く「追試」された問題の一つだろう。

なぜ、多くの教室で「追試」されたのか。向山氏と同じように授業してみる。

一日は何時間あるのか確かめる。

問題を提示する。

ノートを持つてこさせる。

「何もしゃべってはいけな」と言う。

黙ってノートに×をつける。

……

小学校四年生以上のクラスなら、中学生でも大学生でも熱中する。

（もつとも、中学生以上の場合、方程式は禁止にする）。

「できそうではない」

そのさじ加減が絶妙である。

和差算の問題なら、どんな問題でも「熱中するか」といえばそうではない。

「ある日の夜の時間は、昼の時間より一時間短い」のように、ほんの少し変えただけでも、どこか空気が濁る。

問題そのものに圧倒的な力がある。

もちろん、これはこの問題を選んだ向山氏の圧倒的な力でもある。

「答えを教えようか」

といつても、「いやだ」「教えないで」と返事が返ってくる。

反応まで、向山学級と同じだ。

「クラスみんなで一つの問題を解く」ダイナミズムがある。

算数が「できる」子が活躍するとは限らない。

だから、教室のあちこちで逆転現象が起きる。

これなどもAIでは難しい教師の仕事だろう。

本冊子には、次の資料を収録している。

- (1) 『学級通信アチャラ第二巻表紙』
調布大塚小4年 1982
向山実物資料 A118(1)-06-01
- (2) 向山洋一『学級通信アチャラ No.80』
調布大塚小4年 1982
向山実物資料 A118(1)-07-01-80
- (3) 向山洋一『向山の演習問題 授業編』
(明治図書) p.19-22
- (4) 向山洋一『教室ツーウェイ 1994年12月号 (直筆原稿)』
向山実物資料 XA01-199412-01
- (5) 向山洋一『教室ツーウェイ 1994年12月号』(明治図書) p.9-11
- (6) ノーソフ『ピーチャと学校友たち』
(学研) p.99-108

解説は木村重夫氏である。

学級通信

あちゃら

第二巻 (NO.51～NO.100) 1982. 7. 13 ～ 12. 15

東京都文田区立調布大塚小4年校4-2

4a2

1982.10.20

No.80

アチャラ

昼は夜より一時間長い

国語の教科書に、「妹の宿題」(ノーソフ作)という教材がある。

兄貴が妹の宿題の宿題を考えるのに、四苦八苦十六苦三十三苦……する物語であり、なかなか楽しい。算数の問題とは、次の内容である。

男の子と女の子が、森に入るみごとりに行った。二人は、全部で百三十二とった。女の子は、男の子の半分とった。男の子と女の子は、それぞれいくつずつとったか。

私は、子供たちにも同じ体験をさせてみたいと思った。でもさうなにしてほしい宿題を考へるのには、このために、実際にさうな問題がある。

私は、一日は何時間あるの、確かめた後、次の問題を出した。

ある日の昼の時間は、夜の時間より一時間長い。昼と夜はそれぞれ何時間か。

私が椅子にすわるやいなや、何人もの子どもが「さうさうさう」と「出ました」と「ノートを持って来た。算数を解いて思う面々である。私は「何も口に出さず」ときつく言っただけ、ノートを渡した。

全員パンである。しつかりと大きくパンをつける。子供たちは一瞬ビクビクする。そして、そのビクビクがなかなかあきらまない。「さんほはずあるものから、合つていゝはひだ」といふ表情で席へ戻る。席へ戻つてもある。まだという顔つきをしている。私は確信ある表情をしていゝから、やつとさう度やり面になる。

このまゝ、昼十三時間、夜十一時間といふものがある。

「さかめがり」のことで委員さんお話しなされた。11月1日の土曜日のあたりを予定して。現在、お話しは、計画が一次案を作成中である。

二〇人ぐらい来てから、バッテリー来るくなる。苦んでいるのである。時間はするに十五分を可ざっている。また何人か、丁度ほちや来た。全員がメである。「久保田さんのまちはいいが高級だ」と私は発言した。

二十五人目の安生君が合っていた。冊をつけるとうつクミヤクミヤの笑い顔をして「やった」とやっている。それから、また時間が過ぎる。のべ四十人目の村上さんが正解となり冊がつく。彼女も信じているという表情である。のべ七十人目で永井君がきた。

このあたりになると、柳井君、松崎さん、坂口君などと同じ「教壇でもあったらう」と、たくさん答えてくる。困った子は「答はない」を言ってくる。私はヒントを与えた。「ナツメの久保田さんの良いまちは、昼、十二時向、夜十二時向というものである」。なぜこれが良いまちなのか、やめて子供は理解する。

四番目の正解は久保田さん。のべ一〇八人目である。百二十五人目に伊藤君、百五十二人目に藤田君、百五十五人目に野地君が正解となった。

私は更にヒントを与える。初めて答えてきた人は、昼十三時向、夜十時向でした。しかし、ここから考えは始まるのです。ヒントは、る仗の思考を促す。

百九十二番目に星さん、百九十四番目に座間さん、二〇八番目に石川さんと続く。

私はヒントをつけ加えた。だから、昼十二時向、夜十一時向というまちなを考へるのだが、ここからは二十時向です。ここから、正解のラッシュが始まる。厚田さん伊藤さん坂口君小村君内山君と続いた。途中で何度か「答を教えるのか」と言ったのであるが、る仗たちは必死で「教えない」と叫んでいた。ついに時間切れとなったのだが、できるかっちは、休み時間もやっていた。

設問

4

子どもが熱中する問い方

四年生の国語の教科書に「妹の宿題」（ノースフ作）という教材があります。

兄貴が妹の算数の宿題を考えるのに、四苦八苦十六苦三十二苦…する物語であり、なかなか楽しい話です。

算数の問題とは、次の内容です。

男の子と女の子が、森にくるみをとりに行った。二人は、全部で百二十二ことった。女の子は、男の子の半分とった。男の子と女の子は、それぞれいくつずつとったか。

私は、子どもたちにも同じ体験をさせてみたいと思いました。できそうできてできない問題にとり組ませるのです。このために、実にかっこうの問題があります。

私は一日は何時間あるのか確かめた後で、次の問題を出しました。

ある日の昼の時間は、夜の時間より一時間長い。昼と夜はそれぞれ何時間か。

問題はこの後です。

この問題を与えて、どうすれば子どもは熱中するでしょうか。

向山の解

教師は何も言わず教卓にすわり「できた」と言って持ってくる答案に丸かバツかを大きくつけてやればいい。

これが原則ですが、むろん、これをもとにしていろいろと応用できます。

私が椅子にすわるやいなや、何人もの子がぞろぞろと「できました」とノートを持ってきました。算数を得意だと思いう面々です。私は「何も声を出すな」ときつく言ってからノートを採点しました。

全員バツです。しっかりと大きくバツをつけました。子どもたちは一瞬ビックリします。そして、そのビックリがなかなかおさまらないのです。「そんなはずあるものか」「合っているはずだ」という表情で席へ帰ります。席へ帰ってもなお変だという顔つきをしています。私は確信ある表情をしているから、やっともう一度やり直し始めます。

どの子も昼十三時間、夜十一時間という答なのです。

二十人ぐらい来てから、バツタリ来なくなりました。苦しんでいるのです。時間はすでに十五分をすぎています。また何人かが、ちょぼちょぼ来ました。全員ダメです。「久保田さんのまちがいが高級だ」と私は発言しました。

二十五人目の安生君が合っていました。A A Aをつけるとうくしゃくしゃの笑い顔をして「やった」とやっています。それから、また時間がすぎました。のべ四十人目で村上さんが正解となりA A Aができました。彼女も信じられないという表情です。のべ七十人目で永井君ができました。日頃、算数の得意な子が討ち死にです。

ここらあたりになると、柳井君、松崎さん、坂口君などをはじめ「数うちやあたるだろう」と、たくさん答を持ってきました。困った子は「答はない」という答を持ってきました。私はヒントを与えた。「さっきの久保田さんの良いまちがいは、昼、十二時間夜十二時間というものですよ」、なぜこれが良いまちがいののか、やがて子どもは理解します。

四番目の正解は久保田さんで、のべ百八人目です。百二十五人目に伊奈君、百五十二人目に菱田君、百五十五人目に野地君が正解となりました。

私は更にヒントを与えました。「初めて持ってきた人は、昼十三時間、夜十一時間でした。しかし、ここから考えは始まるのです。」ヒントは子ども们的思考を促します。

百九十二番目に星さん、百九十四番目に座間さん、二百八番目に石川さんと続きました。

私はヒントをつけ加えた。「だから、昼十二時間、夜十一時間というように考えるのですが、これでは一日が二十三時間です。」ここから、正解のラッシュが始まる。原田さん、伊藤さん、坂口君、小林君、内山君、小坂君と続きました。

私は途中で何度か「答を教えようか」と言ったのですが、子どもたちは必死で「教えないで」と叫んでいました。

ついに時間切れとなりましたが、できなかった子は、休み時間もやっていました。

11月12日(水) 11月13日(木) 11月14日(金) 11月15日(土) 11月16日(日)
 11月17日(月) 11月18日(火) 11月19日(水) 11月20日(木) 11月21日(金)
 11月22日(土) 11月23日(日) 11月24日(月) 11月25日(火) 11月26日(水)
 11月27日(木) 11月28日(金) 11月29日(土) 11月30日(日)

11月12日(水) 11月13日(木) 11月14日(金) 11月15日(土) 11月16日(日)
 11月17日(月) 11月18日(火) 11月19日(水) 11月20日(木) 11月21日(金)
 11月22日(土) 11月23日(日) 11月24日(月) 11月25日(火) 11月26日(水)
 11月27日(木) 11月28日(金) 11月29日(土) 11月30日(日)

11月12日(水) 11月13日(木) 11月14日(金) 11月15日(土) 11月16日(日)
 11月17日(月) 11月18日(火) 11月19日(水) 11月20日(木) 11月21日(金)
 11月22日(土) 11月23日(日) 11月24日(月) 11月25日(火) 11月26日(水)
 11月27日(木) 11月28日(金) 11月29日(土) 11月30日(日)

5 10 15 19
 25 30
 20 15 10 5 19
 30 25 20 15 10 5 19
 25 20 15 10 5 19
 20 15 10 5 19
 15 10 5 19
 10 5 19
 5 19
 19

5 10 15 19
 25 30
 20 15 10 5 19
 30 25 20 15 10 5 19
 25 20 15 10 5 19
 20 15 10 5 19
 15 10 5 19
 10 5 19
 5 19
 19

5 10 15 19
 25 30
 20 15 10 5 19
 30 25 20 15 10 5 19
 25 20 15 10 5 19
 20 15 10 5 19
 15 10 5 19
 10 5 19
 5 19
 19

熱中する授業には法則がある

向山学級の熱中する授業 の実態とそれを貫く法則

向山 洋一

「子どもが熱中する授業」がある。

「子ども達が活発」というのと少し違う。例えば、教室で駄じやれを連発すれば、

教室は笑いに包まれるだろう。活発になる。しかし、それは、すぐ乱雑な状態に移行する。收拾がつかなくなる。

そのような状態をいうのではない。

子ども達が、あることに集中してとり組み、教室の中が心地よい緊張状態になることを意味する。

私は、今年新しく五年生を担任した。

どのような時に熱中したか、ざっとふり返ってみる。

まずは、「討論の授業」、これは間違いない熱中した。国語、社会科の授業が多かったが、子どもは「明日もやろう」と私に言いに来た。

最近では、「どちらに住みたい」という「都市問題」の授業である。

建設省、都市計画学会で共同研究をす

めている名古屋市、神戸市の課長さんに、それぞれの市のパンフ、写真を送っていた。

写真がドサツと届いて、中央事務局で、授業化できる資料を選び出した。

その一つが、神戸市、名古屋市の近未来のイメージ写真である。現在の写真の中に未来の写真が組みこまれている。

極端にいうと、神戸は近代都市、名古屋は森の都市ということになるか。

「どっちに住みたい」との発問に教室は真つ二つに割れた。

次々と意見が出て盛りあがった。授業が終わると、「明日もやろう」と子ども達は群がってきた。

子どもの意見の中で「昆虫がとれるから名古屋がいい」という意見が、強烈に印象に残った。大人には出ない意見だろう。

授業の後「私の住みたい都市」という題

で、絵ハガキ大の絵を描いた。この授業も楽しそうだった。

五年生を担任したばかりの時、まず子どもが熱中したのは「五色百人一首」だった。私のクラスの学級づくりは「五色百人一首で完了」という状態だった。

百人一首のやり方は、一試合五分ほどで理解した。短い時間でできるので、二試合、三試合と続行した。

その日のうちに子どもは夢中になり「明日もやって」と言ってきた。

次の日も、次の日も、時間を見つけて「五色百人一首」をやった。

子どもたちはうちとけ、たちまち仲良くなった。

クラスは一つにまとまり、学校は楽しいところになった。

「五色百人一首」をやっている人なら、誰でも実感することだろう。

現在は、学会会のためのオーディション

に熱中している。

百名の子ども達全員に、「舞台にのせる」「セリフを言わせる」ために、今年も台本を作った。

学芸会で「大道具、照明」などの係りをさせることも大切だが、舞台にのせる価値にはかなわない。ダイヤモンドとガラス玉くらいの違いがある。

台本を作ったのは師尾先生、テーマは「SOS、地球環境探険隊」である。

探険隊が、月、火星、海底、ダイヤモンド星などに出かけて報告するのだ。

出演者は、大きく十のパートに別れる。

例えば、「月の人」、「月の探険隊」などだ。

子どもたちに、やりたい役を決めさせる。大教室に三学級をつめ込んで、床にすわらせている。

オーディションの評価は簡単だ。

教室の前方の入口から入ってきて、正面中央まで歩く——これだけである。

但し、「役になって」歩いてもらう。

たった、これだけのことだが、むずかしい。いざ歩くとなると、歩けなくなるのだ。心臓がドキドキするという。

私は見ていて、短く批評する。阿波踊りと同じだ。

「ただ歩いているだけじゃないか」「お金をなくした時の歩き方だ」「どこか身体が悪いのか」私が言うたびに、子どもはドツと笑う。笑いのオーディションはすすむ。

最初の日、合格は、わずかに一割ぐらい。

たったこれだけで子どもは「役をつくる」ということを理解する。「歩く」だけでも大変なのが分る。

教室でも、家庭でも、はまった状態になる。そここで熱中しているのだ。

二

熱中する場面は、まだまだあった。

例えば、体育館体育の時、残りの八分くらいでやるドッジボール、これも熱中する。男子対女子である。ボールはバレーボールか、スポンジボールを使う。二個。

コートは、男子の方が極端に小さい。巾わずかに5センチである。



ボールが二つあるからスピーディーだ。やわから目のボールだから、当たっても痛くない。

男子は逃げまわり、ころげまわる。しかし、ボールが放れた瞬間それをとってしまふ。至近距離のボールもとってしまう。

この試合は、いい勝負である。勝ったり負けたりだ。

このドッジボールを、子どもたちは毎日せがむ。汗でびっしょりとなり満足する。

先月やった、雪小フェスティバル、つま

り子ども祭りも熱中した。

私のクラスは、お化けやしきを半分の子がやり、半分の子がゲーム・チャレランをやった。

お化けやしきは、学校全体で二つしかできない。昔、どのクラスもお化けやしきになったため、それ以来、クジ引きとなったのだ。

お化けやしきはどこもNo.1の人気だろうが、それができなければ「クジ」「チャレラン」が人気種目となる。

「チャレラン」は、すでに普通名詞となつて、どの子も知っている状態になりつつある。今年も、かなりのクラスが、チャレランをとり入れていた。

この準備のときの、子どもたちの熱中ぶりもすごかった。

いうまでもないが、運動会の阿波踊りのときも熱中した。

とりわけ、私が採点をする場面での熱中がすごかった。

子どもが上手になつてくると、私のところに子どもたちは押しよせ、私が言うより前に採点していた。それが、ピタッと合っているのだ。

「おしい。7点。足がすかにずれている」というように子どもが採点するのである。このように、評価できるのだから、子ども同士で教えられる。

阿波踊りの時、子ども同士で教える場面

特集 熱中する授業には法則がある

が、あちらこちらで見られた。

子ども同士が助け合っているのである。

「支援する」「教え合う」ためには子どもがきちんと評価できるようになつてくなくてはならない。

どこが良くて、どこが悪いのか、どのようにしたらいいのかという、視点と方法がはつきり分つてくることが大切である。

つまり「技能」とともに「認識」も育つていなくてはならない。

それでこそ、初めて「教えあう」ことができる。

それがなくて「教え合う」など笑止の沙汰である。「教えあいごっこ」をやっているにすぎない。活発に見えて、中身は空疎である。

このような「技能」「認識」は、教師の指導を見ていて子どもが学んでいくのである。これまでのことと、少し違うが「うつしまるくん」の時も、子どもが熱中する。

教室がシーンとなつてとり組む。

計算ドリルの練習の時も、こういう状態の時がある。

「やることはつきり分る」ことを、子どもは好むのである。単調な「漢字ドリル」でさえ、熱中する子は多い。

まして、「うつしまるくん」のように私を含めた教材づくりのプロがその気で工夫し、開発した教材なわけだから、子どもは、熱中するわけなのである。

三

このような「熱中する授業」には、どんな共通点（法則）があるのだろうか。

第一は、頭を働かせる授業ということである。知的な授業といつてもいいし、知的好奇心に満ちた授業といつてもいい。

謎を解くような頭の働きがされるとき、子どもは熱中する。

逆に「当り前のことを、当り前に答える」授業は、つまらない授業であり、退屈な授業である。

第二は、「できない」状態から「できる」状態に挑戦していく授業も熱中する。

この際「いくらやっても、とてもできない」というのでは駄目だ。ちよつとやればできる——という時に熱中する。

従つて、ステップは小さく刻んでやらなくてはならない。「ダメ・合格」の二段階より、ふつうは「1点、2点、3点、4点、合格」の方が熱中する。

また「何を」「どのようにやるのか」ということが、クツキリ、ハツキリしてなくてはならない。

「あいまいな基準」では、挑戦のしようがない。

教師は、かなりの方が「あいまい」「ぐちゃぐちゃ」の基準で評定する。子どもが熱中するわけがない。

第三に「ゲーム」は、子どもが熱中する。勝ち負けは、子どもは好きだ。

しかし「計算」など、学力がもろに出るのを「ゲーム」にするのは考えものだ。ふつうは、パズルの方がいいだろう。

「自分」でゲームをしていつて他人と比較しないものなら、すすめられる。

自学用のゲームだ。岡山教育教材研究所が作った『算数教科書学習ゲーム』がこれである。

ゲームは、偶然性があり、かつやっているうちに力がついてくるのが望ましい。

「カルタ」はそのうちの一つだろう。

第四に、自分が考え、自分が創りあげていくものは、熱中する。

創造性が発揮できるものを、子どもは喜ぶ。

しかし、これも、いきなり高いレベルを要求するのは無理で、ステップがある。

第五に「漢字ドリル」「計算ドリル」のように、やることが、はつきりしていて、しかも「全体が分る」ものは、熱中する。

それを、更に工夫した「うつしまるくん」は、このタイプの傑作だろう。むろん、教材上、初めてのものである。

熱中する授業——それは教師の願ひである。それは、ある種の法則に貫かれている。

知的で楽しく活気のある授業を、ぜひ先生方の教室で実践していただきたいと思う。

本誌の特集がお役に立てば幸いである。

妹の宿題

家へかえるとすぐに、ぼくは勉強にとりかかった。ぼくの決心はかたく、じぶんでもおどろくくらいだった。ニコライエブナ先生がいったように、まずいちばんむずかしいものから手をつけ、だんだんやさしいものにうつっていくことにした。ちょうどその日は、算数の宿題がでていた。ぼくはすぐ問題集をあけ、問題を読みだした。

『店に八丁ののこぎりと、その三倍のおののこぎりとあります。大工の作業班に、半分のおのと三丁ののこぎりを八十四ルーブリで売りました。残りのおののこぎりは、ほかの作業班に百ルーブリで売りました。一丁ののこぎりと、一丁のおののねだんはいくらですか？』

さいしよぼくは、なんのことかさっぱりわからなかった。それで、もういちどくりかえして読み、それからまた読んでみた。すると、だんだん、この問題をつくった人は、生徒が

すぐに問題をといてしまえないように、わざと、わかりにくく、こんがらかして書いているのに気がついた。

問題には、『店に八丁ののこぎりと、その三倍のおのがあった』と書いてあるけど、これは、『おのは二十四丁あった』と書けばいいんだ。なにも、わざわざむずかしくすることはないんだ。それに、『大工の作業班に、半分のおのと三丁ののこぎりを、八十四ルーブリで売った』とあるけど、これも、『十二丁のおのを売った』と、やさしく書けばいいんだ。まるで二十四丁の半分が十二丁だってことがわからないみたいだ。つまり、この十二丁のおのと三丁ののこぎりを、八十四ルーブリで売ったんだ。

こんどはそのさきだ。残りのおののこぎりは、べつの作業班に百ルーブリで売ったとある。『残りの』とは、なんて書きかただろう？ まるで、あたりまえに、わかりやすくいったらいけないみたいじゃないか！ ぜんぶで二十四丁あって十二丁売ったなら、残りは十二丁にきまつてる。のこぎりは、はじめ八丁あったんだ。それを三丁さいしよの作業班に売ったんだから、もうひとつの班には、五丁売ったことになる。こういうふうに書いてくれればいいのに、わざとわかり

にくく書いて生徒をこまらせては、きつとあとで、「なんて
ばかな子たちだろう！ こんな問題がとけないなんて！」っ
ていうにきまつてるんだ。

ぼくは、問題をもっとやさしく、自己流に書きなおしてみ
た。すると、問題はこんなふうになった。

『店に八丁ののこぎりと、二十四丁のおのがあった。

ある大工の作業班に、十二丁のおのと三丁ののこぎり

を八十四ルーブリで売った。もうひとつの作業班に、

十二丁のおのと五丁ののこぎりを、百ルーブリで売っ

た。おのとのこぎりは、それぞれいくらか？』

ぼくは、もういちど問題を読みなおしてみた。問題は、ま
えよりみじかくなっていたけれど、数字が頭のなかでごっち
やになってしまい、どうやってといたらいいか、やっぱり
わからなかった。ぼくは、どうにかして数字をへらすため
に、問題を、もういちどちぢめてみることにした。だって、
けっきょくみんな売ってしまうなら、この店に何丁ののこぎ
りと何丁のおのがあったなんてことは、よぶんなことだから
ね。そういったよぶんなものをすてさってしまうと、問題は
こんなふうになった。

『ある作業班に、十二丁のおのと三丁ののこぎりを、
八十四ルーブリで売った。べつの班に、十二丁のおの
と五丁ののこぎりを、百ルーブリで売った。のこぎり
の一丁とおの一丁は、それぞれいくらか？』

問題はみじかくなったけど、ぼくは、なんとかして、もっ
ときりつめて、省略してみることにした。まず、おのとの
こぎりをだれに売ったかなんてことは必要なかった。ただ、
いくらで売ったかが、たいせつなんだ。長いことかんがえて
から、ぼくはこんなふうに整理してみた。

『十二丁のおのと三丁ののこぎりで八十四ルーブリ。

十二丁のおのと五丁ののこぎりで、百ルーブリ。おの

とのこぎりは、それぞれいくらか？』

もうこれ以上、みじかくするのはむりだった。そこで、ぼ
くは、問題のときかたをかんがえだした。はじめ、ぼくは、
もし十二丁のおのと三丁ののこぎりが、八十四ルーブリなら
ば、ぜんぶのおのとのこぎりをみんなたして、それで八十四
をわればいいんだとかんがえた。ぼくは十二丁のおのと三丁
ののこぎりをたした。すると十五になった。ぼくは八十四を
十五でわってみたけれど、わりきれなかった。ぼくは、どこ

かでまちがったな、と気がついたので、こんどは、べつのやりかたをさがしました。そしてこんなふうにやってみました。

十二丁のおのと五丁ののこぎりをたすと十七丁になった。

そこで十七丁で百をわってみました。やはりわりきれなかった。

そこでこんどは、二十四丁のおのをみなたして、それにのこぎり八丁をたしてみました。お金もぜんぶたしてみました。それを、のこぎりとおのぜんぶでわってみました。けれども、やっぱりわりきれなかった。そこでこんどは、おのからのこぎりをひいて、それでお金ぜんぶをわってみましたけど、やっぱりうまくいかなかった。それから、のこぎりとおのをべつべつにたしてみても、お金からおのをひくと、残りをのこぎりでわってみましたが、それも、そのほか思いつくままありとあらゆる方法でやってみました、みなだめだった。そこでぼくは、問題をもって、ヴァーニャ・パホーモフのところへいった。

「なあ、ヴァーニャ、十二丁のおのと三丁ののこぎりで、八十四ルーブリなんだ。それから、十二丁のおのと五丁ののこぎりで、百ルーブリなんだ。おのとのこぎりはそれぞれいくらか？ って問題なんだけど、きみは、どうやってといったらいいと思うかい？」

「きみはどう思うんだい？」

と、ヴァーニャがたずねた。

「ぼくかい？ ぼくは十二丁のおのと三丁ののこぎりをたして、八十四を十五でわったらいいんじゃないかと思うんだ。」
「ちょっとまってよ。なぜきみは、のこぎりとおのをたすんだい？」

「うん、さきに、ぜんぶで何丁あったかをだして、それで八十四をわり、一丁のねだんをだすんだ。」

「二丁？ おの一丁かい？ それとも、のこぎりの一丁かい？」

「のこぎりか、おのさ。」

と、ぼくはこたえた。

「じゃあ、のこぎりもおのも、おなじねだんになってしまうぞ。」

「え？ おなじじゃないのかい？」

「もちろんちがうさ。問題には、おなじねだんだなんて、どこにも書いてないだろう？ それどころか、おのとのこぎりはそれぞれいくらか、ってきいているんだ。だから、おのとのこぎりをたしてしまつては、だめなんだよ。」

「ふーん。だけど、たしてもたさなくても、こたえはどっちみちでてこないんだ。」

「そりゃあ、そんなふうにしてやっちゃだめだからだよ。」

「じゃあ、どうやったらいいんだい？」

「それは、きみがかんがえなくちゃだめだろう？」

「だって、ぼくは、もう二時間もかんがえたんだよ。」

「もっと、よく、問題を見てごらんよ。どう書いてあるんだい？」

と、ヴァーニヤがきいた。

「十二丁のおのと三丁ののこぎりが八十四ループリ、十二丁のおのと五丁ののこぎりで百ループリだ。」

「きみ、もう気がついただろう？ 二回とも、おのはおなじ数だけ売って、のこぎりは、二回めのときのほうが二丁だけおおいんだ。」

「そうだね。」

と、ぼくはいった。

「じゃあ、二回めのときに、十六ループリおおくはらっているのに気がついたかい？」

「うん、そうだよ。一回めには八十四ループリはらって、二

回めには百ループリはらったんだから、百ひく八十四は十六さ。」

「じゃあ、きみは、二回めのとき、なぜ十六ループリおおくはらったんだと思う？」

「そんなことだれだってわかるさ、のこぎりを二丁おおく買ったんだもの。その代金として、もう十六ループリはらわなければいけなかったのさ。」と、ぼくはこたえた。

「じゃあ十六ループリはその二丁ののこぎりの代金だね？」

「そうだよ、二丁のふんだ。」と、ぼくはこたえた。

「じゃあ、のこぎり一丁はいくらだ？」

「二丁で十六ループリなら、一丁は八ループリさ。」

と、ぼくはこたえた。

「ほら、これでのこぎりのねだんがわかったじゃないか。」

「ちえっ、ちっともむずかしくなんかないや。どうしてこんなことが、いままでわからなかったんだろう？」

「まてよ、ビーチャ、まだ、おののねだんをださなくちゃならないじゃないか！」

「そんなのなんでもないさ。」と、ぼくはいった。「十二丁のおのと三丁ののこぎりで、八十四ループリなんだろう？」

三丁ちやうののこぎりが、ええと、二十四ループリだから、八十四ひく二十四で六十ループリ、つまり、十二丁ちやうのおのが六十ループリなんだ。そうすると一丁ちやうのおのは、六十わる十二で五ループリだ。」

ぼくは家いえにかえった。じぶんでこの問題もんだいをとけなかったのが、さんねんでたまらなかった。けれども、このつぎは、かならずじぶんでといてみせる、と決心けっしんした。たとえ五時間じかんかかって、かならずといてみせるぞ！

つぎの日ひ、算数さんすうの宿題しゅくたいはでなかった。ぼくはよろこんだ。なんといっても、問題もんだいをとくのは、そううれしいことじゃないからね。

(まあ一日いちにちでもいいさ、算数さんすうなしで、せいせいできるんだから。)と、ぼくはかんがえた。

けれども、ぼくの思おもったようにはいかなかった。ぼくがおさらいをしようとして机つくえにむかったとたん、リーカがとつぜんこういった。

「ピーチャ、きょうこんな宿題しゅくたいがでたのよ。でも、どうしてもとけないの。てつだってくれない？」

ぼくはちらっと問題もんだいを見ると(もし、ぼくがこれをとけな

かったら、とんだことだぞ。ぼくのメンツはまるつぶれだらな。)と思おもった。そこで、ぼくはリーカにこういった。

「いま、ちょっといそがしいんだ。じぶんの宿題しゅくたいがいっぱいあるからね。おまえ二時間じかんくらいあそんでおいで。それからなら、てつだってあげるよ。」

そういいながら(あいつがあそんでいるあいだに、問題もんだいをよくかんがえよう。それからあとで、せつめいしてやろう。)と、かんがえていた。

「じゃあ、わたし、友だちのところへいってくるわ。」と、リーカがいった。

「うん、どこへでもいいっておいで。ただ、あんまりはやくかえってくるなよ。二時間じかんほどあそんできていいよ。三時間じかんでもいい。そうだなあ、すぎなだけあそんでおいで。」

リーカはでていった。ぼくは問題集もんだいしゅうをとりあげると、読よみだした。

『男おとこの子こと女おんなの子こが、森もりでクルミをとっていました。

ふたりで百二十個ひゃくにじゅうこあつめました。女おんなの子こは、男おとこの子この半分はんぶんだけあつめました。男おとこの子こと女おんなの子こは、それぞれいくつずつクルミをあつめたのでしょうか？』

問題を読みおわると、ぼくは、おもわずわらいだしてしま
った。

（なんだ、こんな問題か！ こんな問題のいっただいどこがわ
からないんだ？ なにもかもはつきりしてるじゃないか！
百二十を二でわれば六十だろ？ だから、女の子は六十個と
ったのさ。こんどは男の子のぶんだ。百二十個から六十をひ
けばやっぱり六十……だけど、どうしてだろう？ これだと
女の子も男の子も、おなじ数だけとったことになってしま
うぞ。本には、女の子は男の子の半分とった、と書いてある。
ああ、そうか、六十を二でわるんだな。そうすると三十、つ
まり男の子は六十ひろって、女の子は三十ひろったんだ。）
ぼくはこたえを見てみた。すると、男の子は八十個、女の
子は四十個と書いてあった。

「まてよ。」と、ぼくは口にだしていった。

「どうしたんだらう？ ぼくのは三十個と六十個なのに、こ
こでは、四十個と八十個になっている。」

もういちどしらべなおしてみた。ぜんぶで百二十個のクル
ミがある。もし、男の子が六十ひろって女の子が三十ひろっ
たら、ぜんぶで九十個じゃないか！ とすると、まちがった

んだな。もういちど問題をといてみた。すると、やっぱり三
十と六十になった。いっただい、どこから四十と八十なんてこ
たえがでてくるんだらう？ まるでいたちごっこだ。ぼくは
すっかりかんがえこんでしまった。問題を十回ほどつづけて
読んでみたけれど、どこに問題のかぎがあるのか、どうして
もわからなかった。

（四年生にもとけないような問題を、三年生にだすんだな。
かわいそうに！ あいつら、いっただいどうやってやってるん
だろう？）

と、ぼくは思った。ぼくは問題の上にかがみこんだ。どうし
てもとかなくは気がすまなかった。だって、もしとけない
なんてことになれば、リーカのやつが「まあ、四年生なのに
三年生の問題がとけないの？」っていうにきまっている。ぼ
くは必死になってかんがえだした。でも、それもむだだっ
た。頭がぼんやりしてきた。

机にむかって腰をかけたまま、いっただいどうしたらいいの
か、さっぱりわからなかった。問題には、クルミがぜんぶで
百二十個あって、それをひとりには、もうひとりの倍だけわ
けなければならぬと書いてある。もし、もっとべつの数字

だったならば、どうにかなったかもしれないけれど、百二十という数字は、二でわってみても、二をひいたりかけたり、いくらやってみても、四十と八十なんていうこたえは、ぜんぜんできやしない。

ぼくは、もうすっかりあきらめきぶんで、ノートにグルミの木をかいいた。木の下には男の子と女の子をかき、木の上には百二十個のクルミをかいいた。クルミをかきながらも、ぼくは、ずっとかんがえつづけていた。ただ、かんがえがすぐわきもちにそれてしまつて、問題のこたえとはかんけいのないことばかり、思いうかぶのだった。はじめ、ぼくは、なぜ男の子が二倍もとったんだろう？ と思つた。でもすぐ、それは、男の子が木にのぼつてとったからにちがいない、とかんがえた。女の子は木の下でひろつていたから、すこししかひろえなかつたんだ。

それからぼくは、クルミをもぎとりはじめた。つまり、けしゴムで木の上のクルミをけし、それを、男の子と女の子にわけてやった。つまり、男の子と女の子の頭の上にかいてみた。それからぼくは、きつとふたりとも、クルミをポケットにいれたんだろう、とかんがえた。男の子はジャケットを着て

いた。そこでぼくは、ジャケットの両わきにポケットをつけてやった。女の子はエプロンをかけていた。ぼくは、このエプロンに、ポケットを一つつけてやった。そして、もしかしたら、女の子はポケットが一つしかなかったたので、すこししかひろえなかつたんだろう、と思ひだした。

さて、絵ができたので、ぼくは、それをじつとながめた。男の子にはポケットが二つ、女の子にはポケットが一つあつた。それを見ているうちに、きゆうに、頭のなかにながかひらめいた。ぼくは、クルミをけしゴムでけすと、なかにクルミがはいっているように、ポケットをふくらましてかいいた。百二十個のクルミは、みんなポケットにはいってしまつた。男の子は二つ、女の子は一つ、つまり、ぜんぶで三つのポケットにおさまってしまった。そのとたん、ぼくの頭のなかに、いなずまのように、こういうかんがえがひらめいた。

(百二十個のクルミは、三つのかたまりにわけなければいけないんだ。女の子はそのうちの一つをとり、あとの二つは、男の子のものになるんだ。ほら、これで、男の子は女の子の倍になる。)

ぼくは、いそいで百二十を三でわってみた。四十とこたえがでた。つまり、ひとつのかたまりは四十なんだ。それで、女の子は四十、男の子は四十かける二で八十だ。正解とおなじだ！ ぼくはうれしさのあまり、とびあがらんばかりだった。問題をつかむと、ぼくは、大いそぎでヴァーニヤのところへかけていった。ヴァーニヤに、どうやってぼくが、この問題をじぶんの力でといたか話したかったのだ。通りへでると、シーシキンがやってくるのに出会った。

「おい、コースチャ。」と、ぼくはいった。「男の子と女の子が森でクルミをとっていて、ぜんぶで百二十個とったんだ。男の子は、女の子の二倍とったんだ。おまえならどうする？」

「男の子の首をぶちのめしてやるよ。女の子をおこらせないようにね。」

と、シーシキンがいった。

「そんなことをきいてるんじゃないよ！ 男の子のほうが二倍になるためには、どうわけたらいいかって、きいているんだ。」

「すぎないようにわけさせたらいいじゃないか。なぜそんなに

しつこくいふんだい？ 平等にわけさせればいいさ。」

「平等じゃだめなんだよ。そういう問題なんだよ。」

「問題って、なんの？」

「うん、算数の問題さ。」

「ちえっ！」と、シーシキンはいった。「うるさくしないでくれよ。ぼくのテングネズミが死んじゃったっていうのに。おととい買ったばかりなんだぜ。」

「ごめんよ。ぼく、そんなこと知らなかったんだもの。」

そういうと、ぼくはまたかけた。ヴァーニヤの家へかけこむと、

「ねえー、ヴァーニヤ、かわった問題があるんだよ。」と、ぼくはいった。「男の子と女の子が、百二十個クルミをあつめたんだ。男の子は女の子の二倍あつめたんだ。これは、三つにわければいいんだろう？ それでまちがってないね？」

「うん、それでいいよ。」と、ヴァーニヤはいった。「一つは女の子が、あと二つは男の子がとる。それで男の子は女の子の二倍になるね。」

「これ、ぼく、じぶんでかんがえたんだよ。」と、ぼくはいった。「わざと問題をこんがらかして書いてあるんだ。こうし

とけば、きつとだれもとけないぞ、と思つてゐるんだろう。でも、ともかくぼくは、といちゃったんだ！」

「うん、よくやったね！」

「これからは、ぼく、じぶんで問題をとくよ。」

と、ぼくはいった。

「うん、やってごらんよ。じぶんでやるのがいちばん力になるよ。」

と、ヴァーニヤはいった。ぼくは、はしつて家にかへつた。

途中で、ユーラ＝カサートキンにばったり出会つた。

「ねえ、ユーラ。」と、ぼくはいった。「男の子と女の子がクルミをあつめていたんだ。」

「クルミだつて？　ばっかやろう。きみはどうして勉強しないんだ？　通りをはしりまわつてばかりいてさ。」

「ぼく勉強してるよ、ほんとうだよ。」

「もういいかげんにしろよ。クラスゼんたいの重荷なんだぞ、きみは。それから、あの、きみのなかまのシーシキンもな。」

「ぼく、ほんとうに勉強やつてゐるんだよ。シーシキンはネズミが死んじゃったんだ。きみはどこへいくんだい？」

「きみのところへきたんじゃないか！　勉強しているかどうか見にね。ところがきみはいないってわけさ。これで、きみがどんなふうにおさらいをやっているか、わかったよ。」

「うそじゃないよ。ほんとうに問題をといてたんだよ。こたえがでたので、ヴァーニヤのところへ、ちょっと知らせにい

つてきたのさ。ぼくの家にきてくれればわかるよ。」

ぼくたちは、いっしょに家へかへつた。ぼくは、ユーラに男の子と女の子の問題を見せた。

「なんだい？　これは三年生の問題じゃないか！」

と、ユーラがいった。

「うん、去年やつた問題を、わざともういちどくりかえしてゐるんだ。去年は、まじめに算数の勉強をしなかったから、いまからとりかえそうと思つてね。」

「いいことを思いついたね、ビーチャ。いままでやったことがわかれば、これからは、ずっと勉強しやすくなるよ。」

ユーラはかえつていった。まもなく、リーカがかえつてきた。ぼくは、さっそく問題のせつめいにとりかかった。クルミのいっぱいになった木をかき、男の子にはポケットを二つ、女の子にはポケットを一つかいてやった。

「まあ、にいちゃん、せつめいがじょうずねえ！ わたしだったら、そんなふうには、ぜったい思おもいつかなかったわ！」
「なに、こんなのは、おちゃのこさいさいだよ。もしまた、なにかわからなかったら、いつでもきいていいよ。なんでもわけなくせつめいしてやるからね。」

というわけで、ぼくは思おもいがけなく、むかしのぼくから、まったくべつのぼくになってしまったんだ。いままでは、みんながぼくのことをたすけてくれてたんだが、こんどは、ぼくがほかの人ひとをおしえることができたんだ。しかも、ぼくが二点てんをとった算数さんすうでだ。

「熱中」を巻き起こす最高レベルの難問

木村 重夫

一 小学生から大学生まで熱中する

間違いなく「熱中」が生まれる難問である。

ある日の昼の時間は、夜の時間より一時間長い。昼と夜はそれぞれ何時間か。

大学一年生の授業終わり十五分間でこの問題を取り上げた。やはりシーンとなった。そろそろ学生が出てくる。自信がありそうである。「昼十三時間、夜十一時間」。黙って大きく×をつけた。

「えっなんぞ？」とノートを見ながら席に戻っていく。その後も×が連続する。

突破したのは、普段から「ぼくは数学超苦手です」と言っているAである。

Aは三度×をもらっても食い下がってノートを持つて来た。

「合格！」Aのノートに大きく○をつけた。

「よっしゃー！」と叫んでいた。

後日談がある。猛然とやる気を出したAは数週間後の学内模擬試験でクラス最高の八十二点をとったのである。

二 「昼の時間」には朝も含まれる

問題を解くには前提となる知識が必要である。

一日＝二十四時間

それがわからない小学校二年生にこの問題は出せない。

向山氏も小学四年生に出すとき、「私は一日は何時間あるのか確かめた後で、次の問題を出した」(『アチャコ』No.80)

木村学級では「朝は考えなくていいんですか？」という素朴な質問をした子がいた。「いい質問です」とほめてから説明した。

お日様が出ている時間を昼、出ていない時間を夜とします。昼と夜で二日です。

これらが前提となっていないと、この難問を解く以前の混乱が生じる。

三 向山型は黙って×をつける

昼は夜より一時間長い」問題を「追試」すると、なぜ、子どもたちは向山学級の子どもたちと同じように熱中するのか。

要因は二つある。

一つはこの問題が持つ力である。

この問題は、「できそうできない問題」である。

$24 \div 2 = 12$ なので「昼十二時間、夜十二時間」が基本になる。

「昼が一時間長い」ので、「昼十三時間」と考えてしまう。

夜は一時間短いので「 $13 - 1 = 12$ 」とすると「二日二十五時間」になるので×だ。

一日二十四時間だから「 $24 - 13 = 11$ 」とすると「差が一時間」になるので×だ。

差が一時間なので「昼十二時間、夜十二時間」にすると、「二日二十三時間」になるので×だ。

「整数時間で考える」限り×が続くのだ。

もう一つは「黙って×をつける」というユースウェアにある。

×に対してアドバースや個別指導は「大きなお世話」である。授業が濁ってしまう。

向山氏は答えを持って来た子どもたちに「『何も口に出すな』ときつく言ってからノートを採点」した。

静寂の中で熱中が始まるのである。

四 熱中する仕掛け

向山氏の授業には、子どもたちだけでなく大学生までもが「熱中する仕掛け」がある。

◆熱中する仕掛け①「黙って×をつける」

「黙って×をつける」ことで、「向山氏の教え方（ユースウェア）」と基本的に同じになる。

しかし、向山氏ほど徹底できるだろうか。

「二〇人ぐらい来てから、バツリ来なくなる」

「二十五人目の安生君が合っていた」

「のべ七十人目で永井君ができた」

「二〇八番目に古川さんと続く」

「ついに時間切れとなった」のだが、少なくとも四十分は待ったと思われる。

木村も〇×をつけながら人数を数えることがあるが、途中で数がわからなくなってしまう。

向山氏のように二〇〇番台までとても数えら

れそうもない。

◆熱中する仕掛け②「タイミングよいヒント」

「久保田さんのまちがいが高級だ」

「さっきの久保田さんの良いまちがいは、昼、十二時間、夜十二時間というものです」

「だから、昼十二時間、夜十一時間と考えるのですが、これでは二日が二十三時間です」

子どもが煮詰まったとき、向山氏はタイミング良くヒントを出している。

向山氏はいふ。

ヒントは子どもの思考を促す。

◆熱中する仕掛け③「挑発する」

「途中で何度か『答を教えようか』と言ったのであるが、子供たちは必死で『教えないで』と叫んでいた」（『アチャラ』No.80）

「できそうできない」「でもできそう」な問題を子どもは自力で解きたいのだ。

それを承知で、笑顔で子どもを挑発する。

「降参ですか？」

これが子どものやる気を刺激し、あおるのだ。向山氏はかつていわれた。

子どもを挑発できる教師は力があるんだ。

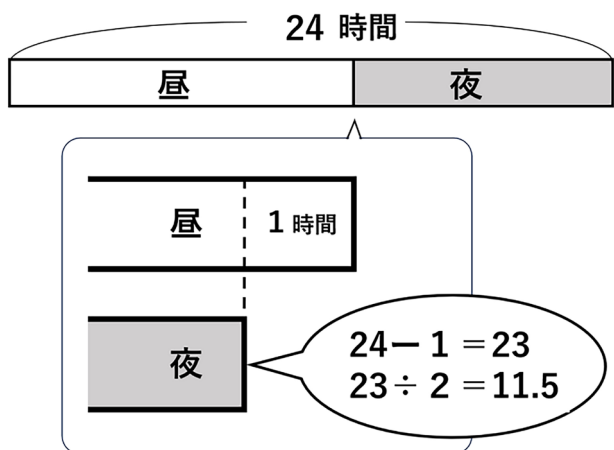
五 もしも「解説」するならば

この問題は「解説不要」だが、あえてするならどうするか。

高校数学教師・村瀬歩氏は方程式を使うという。

昼の長さ x を（時間）、夜の長さを y （時間）とすると、 $x + y = 24$ 、 $x - y = 1$ だから、 $x = 12.5$ 、 $y = 11.5$ （時間）

木村なら「目で分かる図」を提示したい。





12月特典

No.13 | 2024年12月

向山洋一 教育資料

1982.10.20 「昼は夜より一時間長い」

できそうでいてできない問題にとり組ませる

発行日 2024年12月6日

発行所 向山洋一教育技術研究所

所在地 〒142-0064 東京都品川区旗の台2丁目4番12号



谷和樹の教育新宝島

<https://shintakarajima.jp>



向山洋一公式ウェブサイト

<https://mukoyamayoichi.com>

このPDFは、プリンタの「冊子印刷」を選択すると冊子になります。
他人への譲渡および個人研究以外の目的で使用することを禁じます。