



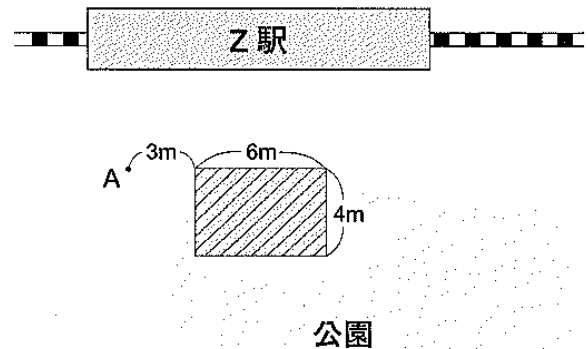
高学年からの「算数脳」ひらめきトレーニング

算数・数学の問題を解くときに必要とされる「ひらめき」。  
 苦手意識のある人は「どうも数学のセンスがないみたいで」などとあきらめてしまいがち。  
 でも、たとえ高校・大学入試で出題されるような難問も、  
 発想のしかたを体系立てて覚えておけば必ず解けるといのが、タカハマ式の算数指導法。  
 「算数・数学は苦手」という方こそ、必見です！

出題・文＝高濱 正伸先生



〔防犯カメラ〕



Z駅のそばには、左の地図のように駅前公園があります。市民の安全を確保するために、Aの地点には、高さ12mのところ公園全体を見渡す防犯カメラが設置してあります。

ところが、自転車放置問題も深刻なため、公園の中の斜線部分に、高さ6mの直方体型の自転車置き場を作ることになりました。

この自転車置き場の設置によって、防犯カメラで見られなくなる領域の面積は、何 $m^2$ でしょうか。ただし、自転車置き場そのものの立地面積は含まないものとします。

# 空間図形①

「空間図形」(立体)の問題は、学年を問わず、入試の横綱ともいべきポジションにあります。小学校のお受験で見ると、積み重ねた立方体の数を、裏に隠れたものまで考慮して数える問題から、大学入試に出るような、直径の同じ円柱のパイプどうしが直角に交差したときに、二つの重なった部分の体積を積分する問題まで、多種多様です。

また、苦手な人にとっては、能力の限界を通知されたような気持ちになる分野でもあり、よく「立体の問題のできぐあいを比べてみて、できる人との差を感じて医学部をあきらめた」というような声を聞きます。

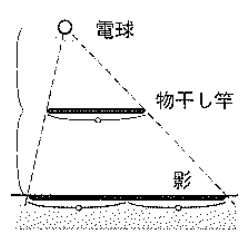
このような空間認識力の問題を、より解けるようになるには、どうすればよいのでしょうか。

一つは、地図を見て、当該の場所を、三次元的に思い浮かべられるような、イメージ力そのものを上げること。たとえば、地図上の等高線を見ただけで「ああ、ほとんど崖のようなところだな」とか「ずいぶん広々と開けた場所だな」などと「感じる」ことができる力です。これは、拙著「小3までに育てたい算数

脳」で書いたとおり、小さいころに外遊びなどをとおして培える力で、わたしの観察では、いちばん伸びるのは幼稚園から小学校低学年までだと思えます。

しかし、空間イメージ力があまり育たなかったからといって、あきらめる必要はありません。「立体は平面で考える」という大鉄則をはじめ、空間問題を突破するための方針を明確に知識として記憶して、現実に応用していきさえすればよいのです。

この問題も、平面図の運用だけが勝負です。楽しく取り組んでみてください。その際、「ある高さで電球を取り付け、その半分の高さに水平に物干し竿を置くと、地面にできた影は、必ずもとの竿の長さの二倍である」という知識(要するに中学生が習う中点連結定理の図そのもので、三角形の相似によって証明できます)がヒントになります。イメージできたでしょうか。



A

下の図1のような見取り図をかくことが、このような問題を解くためには欠かせません。そうすることにより、どの部分の長さはどうすれば求められるかということが、楽に理解できるからです。

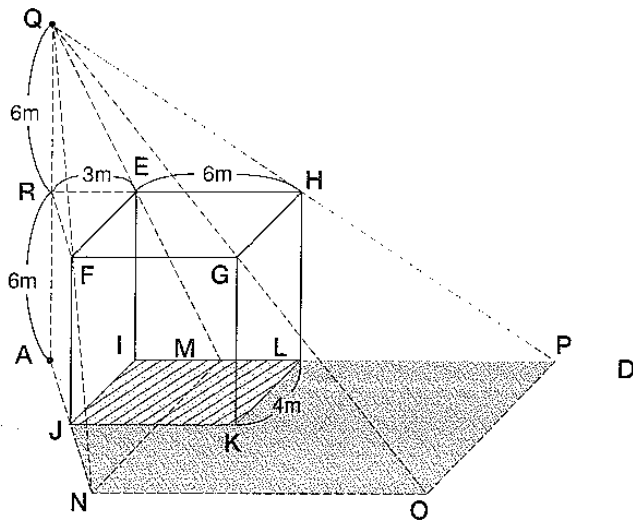
たとえば三角形QFGと三角形QNOは、相似比1:2の相似関係になっていますから、線分NOの長さは線分FGの2倍、つまり

$$6 \times 2 = 12 \text{ (m)}$$

とわかります。

全く同様のことを、三角形QGHと三角形QOP、三角形QRFと三角形QANにも適用することで、求める面積は、下の図2のようになります。

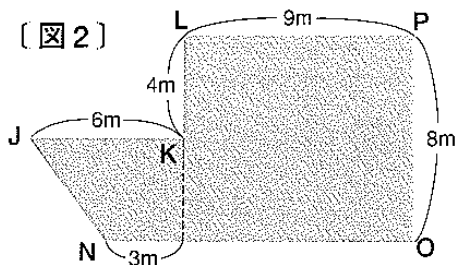
〔図1〕



B

C

〔図2〕



直方体の斜め上に灯り（防犯カメラ）があった場合に、影（見えない領域）がどんな形になるか、イメージできたでしょうか。左のような見取り図さえかければ、答えを求めるのはさほど難しくありません。よって重要なのは、地図（投影図）を見て、正確な図がかけられるかどうかです。

求める面積は、左の台形と右の長方形の面積の和となりますから、

$$(6+3) \times 4 \div 2 + 9 \times 8 = 90 \text{ (m}^2\text{)}$$

答え 90m<sup>2</sup>

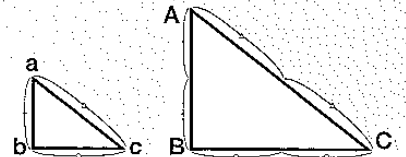
花まる学習会代表。1959年、熊本県生まれ。東京大学・同大学院修士課程卒業。学生時代から予備校等で受験生を指導するなかで、学力の伸び悩み、人間関係での挫折とひきこもり傾向などの諸問題が、幼児期・児童期の環境と体験に基づいていると確信。1993年2月、小学校低学年向けの「作文」「読書」「思考力」「野外体験」を重視した学習教室「花まる学習会」を、同期の大学院生らと設立。算数オリンピック問題作成委員・決勝大会総合解説員。スカイパーフェクTVの中学生の数学講座講師を務めた。おもな著書に、「小3までに育てたい算数脳」(健康ジャーナル社)、「学力がケタ違いにのびる算数脳の育て方」(幻冬舎)、「考える力がつく算数脳パズル なぞペー」シリーズ(草思社)など。



「後のび」する子の育て方  
小4からの算数脳トレーニング

●今回のヒント  
相似比

相似な2つの図形があるとき、対応する辺の長さの比を相似比という。たとえば、三角形abcと三角形ABCは辺の長さが2倍になっているので、相似比は1:2であるといえる。相似比1:2の図形では、 $ab:AB=1:2$ であれば、 $bc:BC$ 、 $ac:AC$ の長さの比は、同じく1:2である。



\*昨年度のこの連載が単行本になりました。全国の書店、もしくはZ会ホームページからお買い求めいただけます。  
<http://www.zkai.co.jp/books/>

## 見取り図を正確にかけるような訓練が実は大切

解き方がすぐに思い浮かばない人にお伝えしたいのは、立体の問題は「平面で考える」という大方針。次に覚えておいてほしいのは「見取り・断面・投影・展開」という言葉。これは、平面図には、結局この四種しかなく、どれかを使えば解けるということを示しています。このように「解き方を言語化して覚えること」は、一見、回りくどい学習法だと思われるかもしれませんが、誤解のないように説明すると、このようなことをしなくても、頭の中にさっと見取り図が浮かんで、どんどん鉛筆で書きながら考えられる人は、すばらしい力を備えているのですから、無理にこのように覚える必要はありません(自分のやっている解き方を、客観的にまとめるという意味はありますが)。

しかし、ほとんどの「すぐに思い浮かばない人」にとっては、「見取り・断面・投影・展開」とフローチャートのように仕分けして考えればよいと知っておくことで、安心感がもたらされるものです。順番に試しさえすればよいのですから。ところで今回は、こうした基本方針をふまえたうえで、さらにつまずきやすいポイントに焦点を当てたつもりです。それは、実は「いちばん難しいのは『見取り図』をかくことだ」という点です。

入試を含むたいの問題では、まず見取り図がかいてあり、断面図か投影図か展開図のどれかを使って解くパターンが多いのですが、与えられた図の中から自分なりに選択して「この面だな」と選ぶだけなので、慣れるとほとんど楽になっていきます。つまり、与えられた空間図形から平面図を選ぶという作業は比較的容易なのです。しかし、今回のように地図とという一つの投影図が与えられて、立体そのものを見取り図にするとなると、まさに空間をイメージする力そのものが求められるので、苦手な人にとってはハードルが高いのです。それでも、この能力をブラッシュアップすることは可能です。まず、「じっとして鉛筆が動かない」という悪癖だけとはにかく克服することが大事で、これは同様の問題を反復して解くことで克服できます。その際気をつけるべきことは、「正確」かつ「有用」を見取り図がかけるように気をつけることです。正確というのは、それぞれの長さがある程度きちんと反映された図であること。有用とは、たとえばかき始める角度をまちがえて見えるべき面が見えなくなるような失敗をせず、最初から、見たい面が見やすくなるようにかくことです。さらにその力を支える基礎力アップのためにおすすめしたいのが、「一個の立方体を、そこそこ正確に立方体らしく見えるようにかくこと」と、「三次元の座標軸に早めに慣れておいて、(4・5・2)という座標であれば、ここだときつちり紙上にかき記す練習」です。ぜひ、お試しください。