

(中部支部分科会活動提案)

近藤先生の「自宅でできる科学実験」教室 (第1話:メンバー募集)

役者

近藤先生(K):

卒業生(A):

場所

大学の基礎実験室

情景

2人の会話で話が進みます。

--->

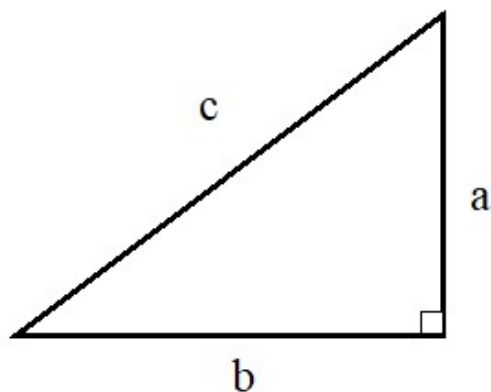
卒業生(A): この度は先生の教室設備の見学をさせていただき、ありがとうございます。

近藤先生(K): 基礎実験を教えているが、科学に興味を持っている学生が減っている。

先日の授業で簡単な原理の基礎実験に感動したという学生がいて驚いた。

卒業生(A): 先生のご苦労が目に見えます。私たちもお世話になりました。

近藤先生(K): ところでピタゴラスの定理の証明の仕方を覚えているかい？



ピタゴラスの定理(または三平方の定理)
直角3角形の3辺 a, b, c(cは長辺)の長さは、
下記の関係を持つ。

$$a^2 + b^2 = c^2$$

卒業生(A)： いろいろなやり方があったと思いますが、分かりやすかったのは方程式を使ったやり方です。

まず、 $(a + b)$ の長さを一辺とした正方形を考えます。

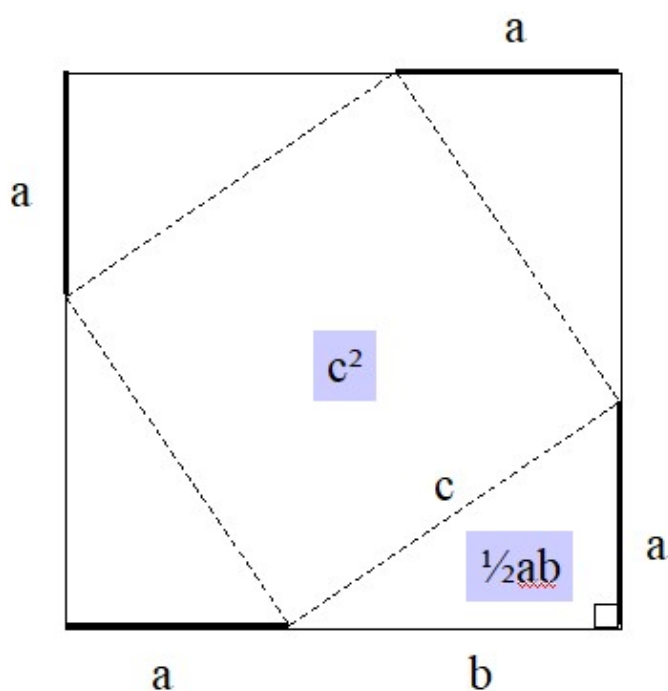
その面積は $(a + b)^2$ で、これを解くと $a^2 + 2ab + b^2$ です。

次に

$(a + b)$ を一辺とした正方形の絵を書きます。各辺の ab を分ける点を図のように結びます。

すると正方形の4隅に、証明したい a b c の辺を持つ直角三角形が現れます。

そして4つの直角三角形に囲まれて長辺 c を一辺とした正方形が現れます。



直角三角形の面積は $1/2 ab$ なので、この図より

$(a + b)$ を一辺とした正方形の面積は、

$c^2 + (1/2 ab) \times 4$ 個 でまとめると $c^2 + 2ab$ になります。

計算で出した面積と図で計算した面積は同じなので、等式で結び、

$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$ となり、

両辺から $2ab$ を引くと $a^2 + b^2 = c^2$ となり、ピタゴラスの定理が証明されます。

近藤先生(K)： それも正解ですね。

卒業生(A): この証明方法では方程式の知識が必要ですね。

近藤先生(K): このやり方は折り紙を使えば小学生にも説明できるよ。

まず折り紙（正方形）2枚とハサミと鉛筆と定規を用意して、折り紙1枚に図のように各角から適当な距離（ a ）に印をつける。残った長さを仮に b とします。

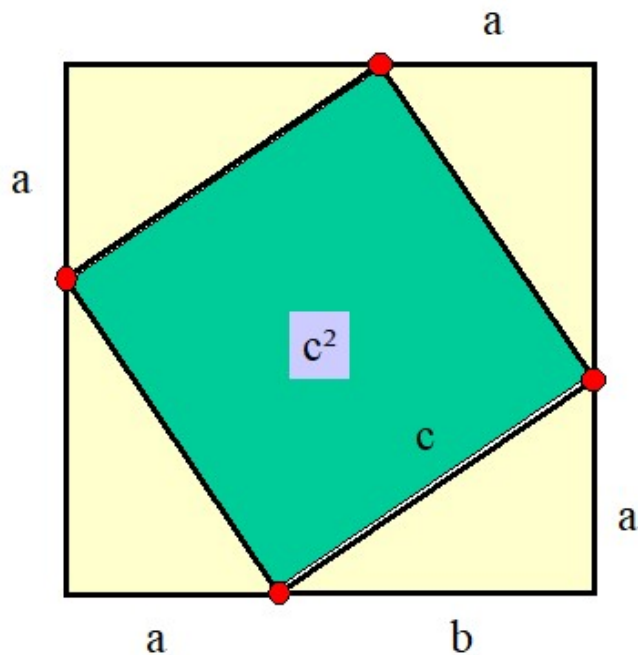
卒業生(A): 同じ方向に同じ長さで印をつけるのがコツですね。

近藤先生(K): 定規を使って、つけた印から隣の辺の印に線を引く。

すると折り紙の角に 辺 a と 辺 b を持つ同じ直角三角形が 4つできます。直角三角形の長い辺を c とします。この $a b c$ の長さの関係について、ピタゴラスの定理が成り立つことを説明します。

この図について見方を変えると、折り紙の中に4つの三角形に囲まれて中央に正方形があります。

1枚目の折り紙(正方形)の4辺に印をつけて線を引く



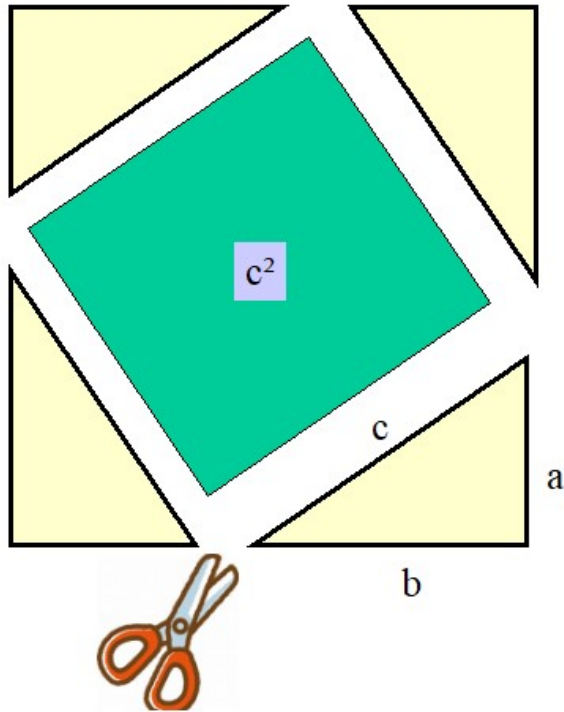
卒業生(A): 先ほどの証明の図の部分と同じですね。

中央の正方形は 1辺が c なので面積は c^2 と言うわけですね。

近藤先生(K): 次に、ハサミを使って4隅の直角三角形を切り取ります。

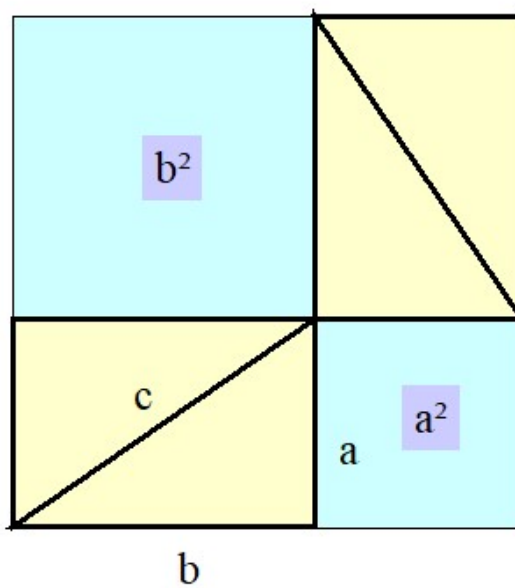
卒業生(A): 先生の教え方は相変わらず驚きませんが、この先の証明に期待します。

線に沿って三角形を切り取る



近藤先生(K):もう一枚の折り紙の上に切り取った直角三角形を次の図のように並べます。
すると、正方形2つが現れます。 a を一辺とした正方形と b を一辺とした正方形です。

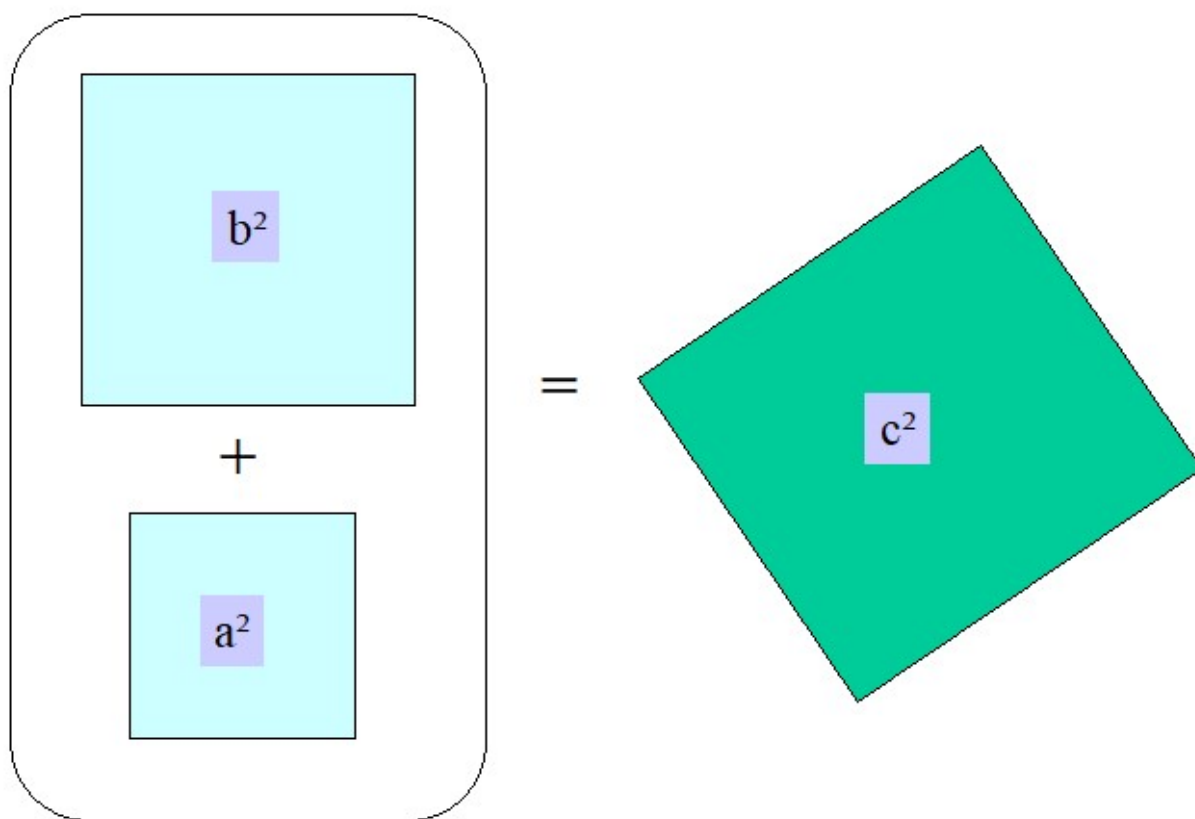
もう一枚の折り紙の上に切り取った三角形を並べる



卒業生(A):それぞれの正方形の面積は a^2 と b^2 ですね。

近藤先生(K):元の2枚の折り紙の広さ(面積)は同じなので、それぞれの折り紙から直角三角形4個を除いた広さ(面積)は同じであり、 $a^2 + b^2 = c^2$ となります。

元の2枚の折り紙は同じ広さなので
4つの三角形を引いた残りの広さは同じ



卒業生(A):目で見てわかるので、面積の知識を持っていれば小学生でも分かりますね。
でも最近の小学生は、「これが分かっても何の役に立つの?」と言いそうですね。

近藤先生(K):君達もそうだったね。でも実際の生活ですごく役に立っているんだ。
生活の中で直角を使ったものはいろいろある。

卒業生(A):ノートの角や扉の角がそうですね。1枚の紙を2回、折り目を合わせて折りたたむと直角が現れますね。

近藤先生(K):折りたためないものの直角を作るのはどうしたらよいだろう。
例えば、地面に壁や柱を立てる時に、直角(垂直)に建てないと倒れてしまう。
この時に先ほどの直角三角形についてのピタゴラスの定理が役に立つ。

卒業生(A):直角三角形の3辺の長さの関係が $a^2 + b^2 = c^2$ ということですね。

近藤先生(K): そう a b c は長さなので、長さを使えば直角三角形が書ける。

江戸時代の大工は壁や柱を立てる時に 3、4、5 の比率の間隔で印のついた 1 本の縄を使って直角を出していたそうだ。

卒業生(A): 縄の両端をつないで各印で広げると三角形が現れますね。

$3 \times 3 + 4 \times 4 = 25 = 5 \times 5$ で ピタゴラスの定理が成り立つので、これは直角三角形ですね。

3、4、5 の比率の間隔で印のついた縄も自宅にあるもので簡単に作れそうです。

近藤先生(K): この気づきが、科学への興味を生むのだろうね。

最近のコロナ禍で自宅にいること多いので、このような自宅で行える科学実験を孫や子供に見せることができれば、科学に興味を持つ子供たちを増やすことができないかな？

実験材料は 100 円均一やホームセンターで手軽に手に入るものもいいね。

卒業生(A): 賛成です。同窓会でメンバーを募集して、アイデアを集めましょう。

アイデアがあれば、自分の孫や子供に教えられる。

教え方の工夫もメンバー間で情報交換できれば面白いと思います。

第 1 話終わり、趣旨に賛同される方は連絡をお願いします。賛同者多数にて中部支部の分科会活動として計画します。

発起人： 大村和弘（連絡役）、近藤明弘

連絡先：中部支部事務局（ gidaiko.cyubu@gmail.com ）

もしくは 発起人（大村 kazuhiro_omura@bmail.plala.or.jp ）まで、

「自宅でできる科学実験教室の分科会に参加希望」と書いて、氏名、メールアドレスをお知らせください。

以上